



SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM  
KÖZLEKEDÉSI ÉS GÉPÉSZMÉRNÖKI INTÉZET  
ANYAGISMERETI ÉS JÁRMŰGYÁRTÁSI TANSZÉK

# AUTOCAD 2000

## Alapismeretek

Oktatási segédlet

Összeállította

Dr. Halbritter Ernő  
főiskolai tanár

Horváth Gábor  
gépészmérnök – műszaki tanár

Győr, 2000

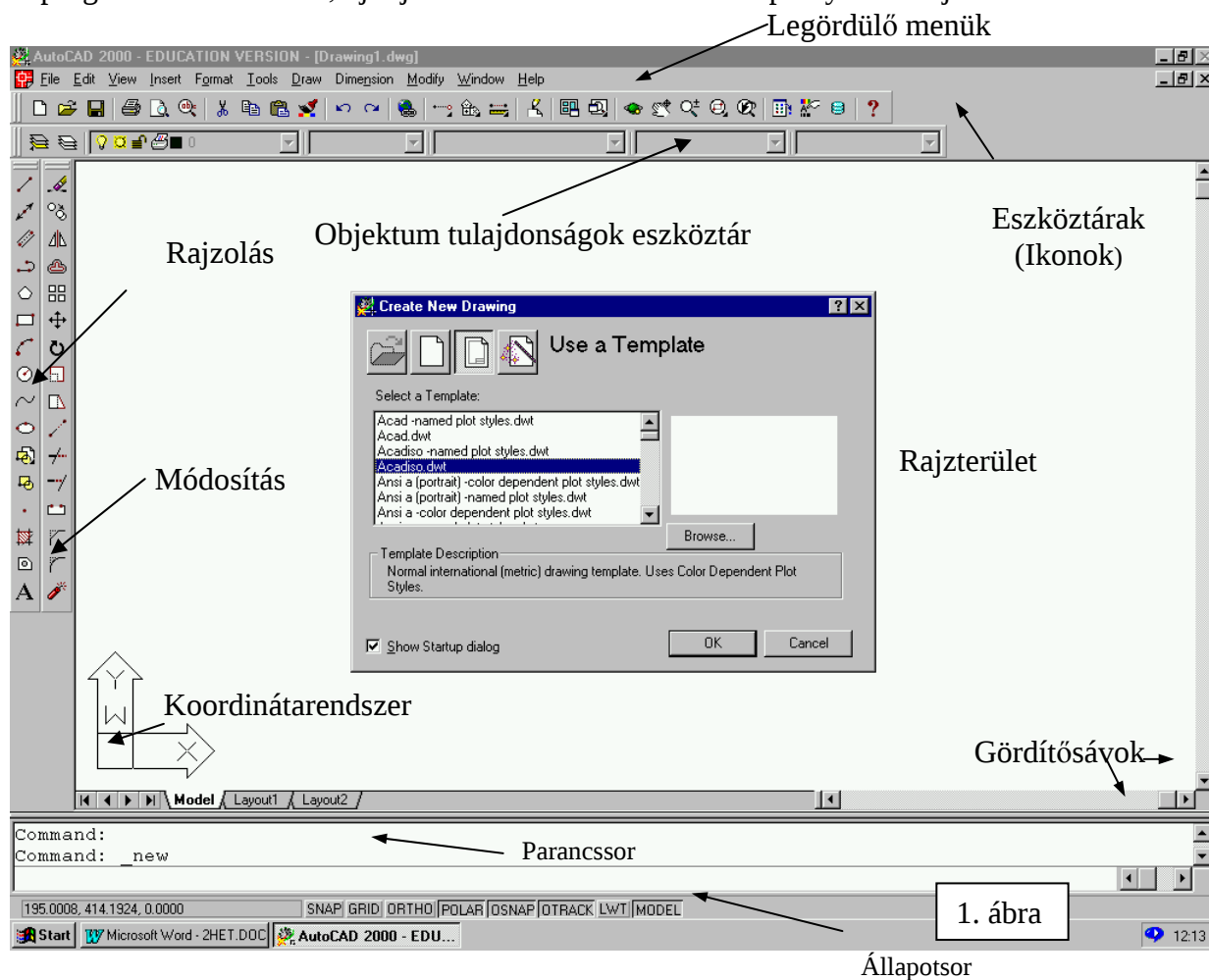
## 1. hét

### A rajzolás kezdeti lépései- Egyszerű vonalelemek rajzolása

#### Program indítása:

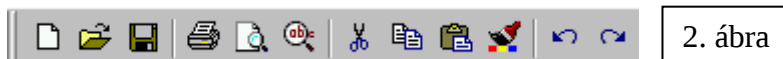
- Ikonnal
- Start menü \ Programok \ Autodesk Mechanical \ AutoCAD2000

A program betöltése után, új rajz kezdésekor a következő képernyőt láthatjuk:



A Startup ill. Create New Drawing párbeszédablaknál a sablonfájllal történő indítást - Use a Template - kezdeményezzük. / acadiso.dwt /.

A képernyő felépítése hasonlít a már megszokott Windows-ra épülő programokhoz.  
Windows ikonok:

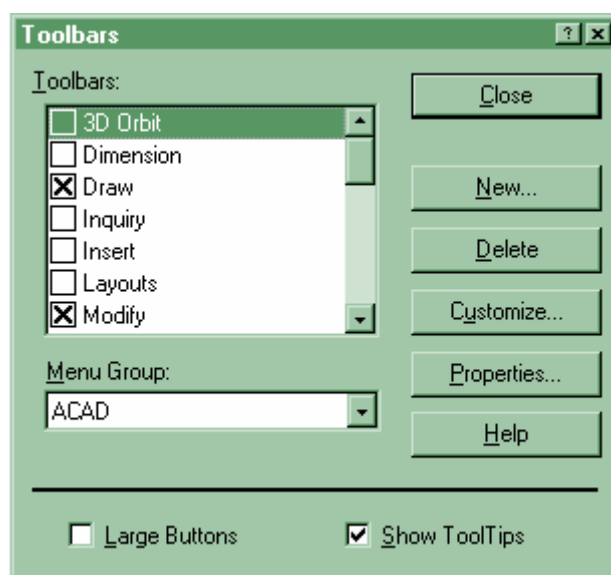


AutoCAD ikonok:



#### Ikonok, ikoncsoportok beállítása:

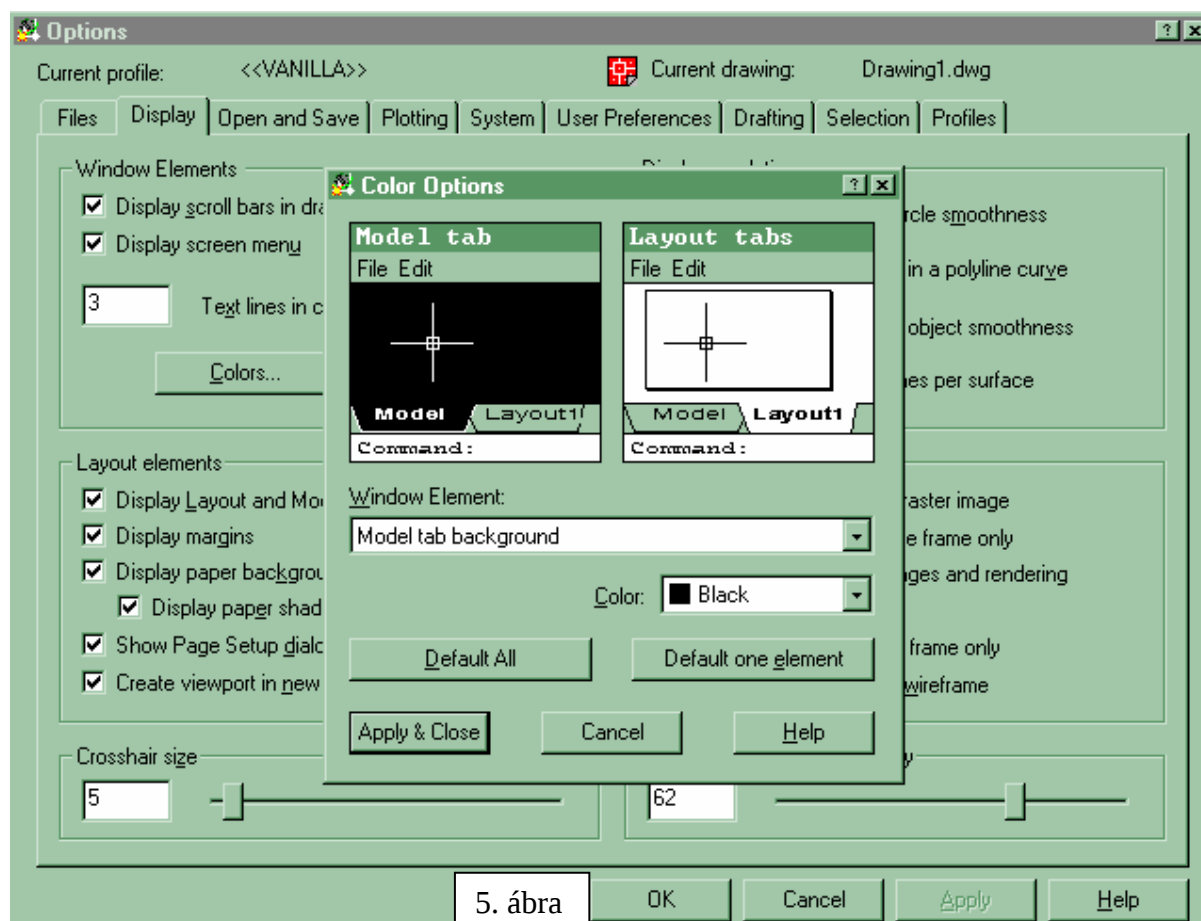
A munkánkhoz szükséges ikonokat a View\Toolbars legördülő menü segítségével találhatjuk meg.



4. ábra

Az itt kiválasztott ikoncsoportok aztán tetszőlegesen helyezhetők el a képernyőn. Első lépéseink között fontos a rajzterület háttérszínének beállítása (a fent látható ábrán ez fehér, azonban rajzoláshoz a fekete hátteret részesítjük előnyben, mert jobban kíméli szemünket)

Képernyő beállítása: Tools / Options

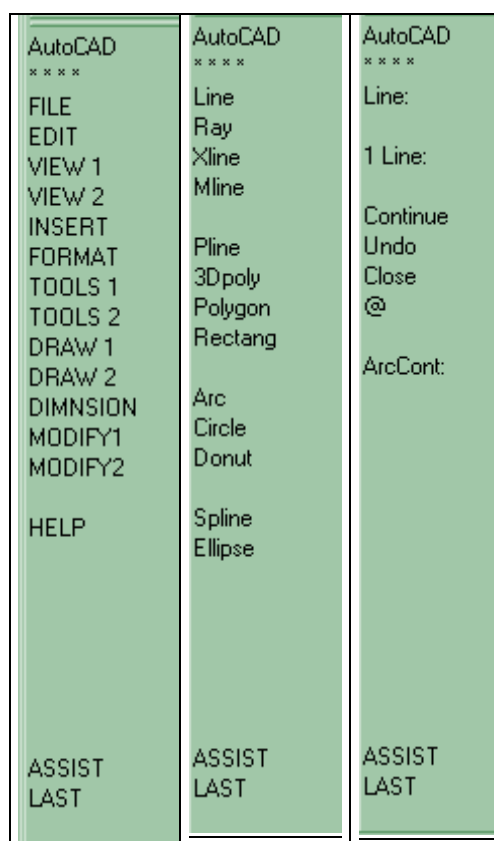


5. ábra

Képernyő háttérszínének beállítása: Colors Options – Black

Képernyőmenü bekapcsolása: Display screen menu

A képernyő menü felépítése: AutoCAD főmenü – Draw1 – menü – Line menü



6. ábra

### Parancsmegadás módjai:

- Ikonnal 
- Parancssorba gépet parancssal / pl.: LINE vagy csak a rövidített jellel: L /
- Legördülő menüből
- Képernyőmenüből
- Parancsismétlés esetén ENTER vagy SPACE

Pont és vessző használata: az AutoCAD-ben az írásjelek használatának kötött rendje van: a pontot használjuk tizedespontként, a vesszővel megadott értékeket külön számként, koordinátaként értelmezi a program.

### Rajzi parancsok:

1. Egyszerű rajzelemek (tovább nem bonthatók, mindig egy egységként kezeli a program)

| Név             | Parancs            |
|-----------------|--------------------|
| Egyenes szakasz | LINE               |
| Kör             | CIRCLE             |
| Körív           | ARC                |
| Pont            | POINT              |
| Ellipszis       | ELLIPSE / valódi / |
| Szerkesztővonal | XLINE              |
| Szöveg          | TEXT, DTEXT        |

## 2. Összetett rajzelemek

| Név       | Parancs           | Név                  | Parancs |
|-----------|-------------------|----------------------|---------|
| Blokk     | BLOCK, WBLOCK     | Szabályos sokszög    | POLYGON |
| Ellipszis | ELLIPSE / kvázi / | Téglalap             | RECTANG |
| Körgyűrű  | DONUT             | Többszörös vonallánc | MLINE   |
| Lemez     | REGION            | Vonalkázás           | HATCH   |
| Méretezés | DIM               | Vonallánc            | PLINE   |

### Rajzelemek használata:

A parancsok megadásánál elsősorban az ikonok használatát tartjuk célszerűnek, ezért minden parancsnál látható az ikonja (és megadjuk, hogy az adott ikon melyik ikoncsoportban található).

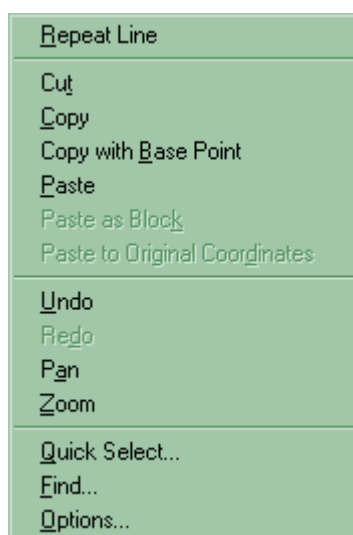
#### 1. **LINE** (vonal) parancs:

Parancsmegadás: - ikon alkalmazásával  (Draw ikoncsoport)



7. ábra

- billentyűzetről Command: LINE (vagy csak L)
- legördülő menü alkalmazásával (Draw / LINE)
- képernyőmenüről / Draw 1 / LINE
- parancsismétlés esetén ENTER
- parancsismétlés esetén kurzormenü használatával - jobb oldali egérgomb + a megjelenő párbeszédablaknál Repeat Line



8. ábra

### A parancs kiadásának további lépései:

Command: LINE ↵ / ENTER /

Command: \_line Specify first point: koordináták megadása ↵ (kezdőpont)

Specify next point or [Undo]: következő pont megadása ↵

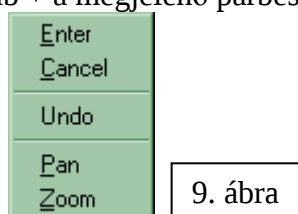
Specify next point or [Undo]: következő pont megadása ↵ - / Undo – visszalépés a parancson belül /

Specify next point or [Close/Undo]: következő pont megadása ↵ - / Close – a kezdőpontot összeköti az utoljára lerajzolt egyenes szakasz végpontjával /

Specify next point or [Close/Undo]: ↵ - rajzolás vége

### A rajzolási parancsok bezárása:

1. ↵ ENTER
2. Space
3. Esc – / megszakítja a parancsot /
4. LINE / CLOSE
5. Kurzormenüről - Jobboldali egérgomb + a megjelenő párbeszédablaknál ENTER



### Az utoljára lerakott pont elérése:

Command: LINE ↵ / ENTER /

Command: \_line Specify first point: ENTER

Vagy - @ + ENTER

Vagy – Képernyőmenü esetén : continue

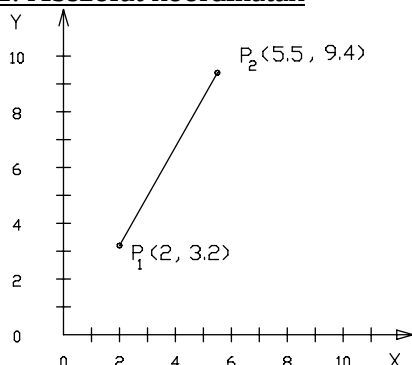
### A koordináták megadása, pontkijelölés lehetőségei:

- Koordináták megadása billentyűzetről,
- Szálkereszt segítségével,
- billentyűzet használatával,
- egérrel,
- digitalizáló tábláról,
- OSNAP / Object Snap = tárgyraszter / alkalmazásával
- AutoLISP programmal

## Koordináták értelmezése:

### 1. Descartes-féle derékszögű koordináták

#### 1.1. Abszolút koordináták



10. ábra

A pont koordinátáit adjuk meg vesszővel elválasztva

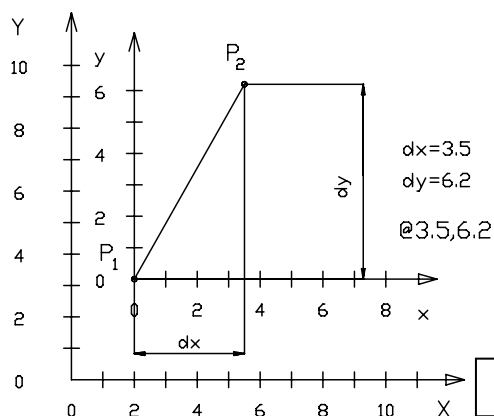
Command: LINE ↵

From point: 2,3.2 ↵

To point: 5.5,9.4 ↵

To point: ↵ - rajzolás vége

#### 1.2. Relatív koordináták



11. ábra

A relatív koordináta-rendszer origója az aktuális pontban van

Általános megadása: @dx,dy

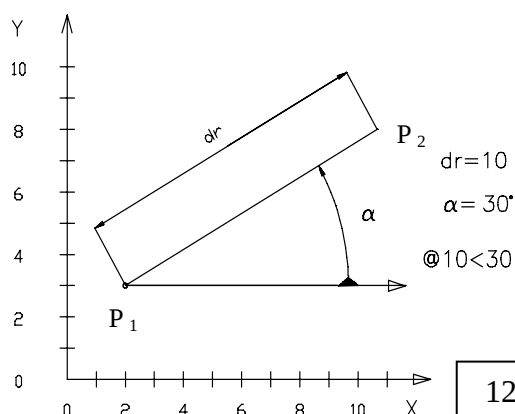
Command: LINE ↵

From point: 2,3.2 ↵ /abszolút koordináták /

To point: @3.5,6.2 ↵

To point: ↵ - rajzolás vége

### 2. Polárkoordináták



12. ábra

Az aktuális pontból induló relatív polárkoordináta-rendszer nyugvó szögszára a 3 óra irányába mutat, A mozgó szögcszár a nyugvó szögcszárral  $\alpha$  szöget zár be,

Az  $\alpha$  szög pozitív az óramutató járásával ellentétes irányban,

A mozgó szögcszáron lévő  $P_2$  pont a  $P_1$  ponttól  $dr$  távolságra van,

Általános jelöléssel: @dr< $\alpha$

Command: LINE ↵

From point: 2,3 ↵

To point: @10<30 ↵

To point: ↵ - rajzolás vége

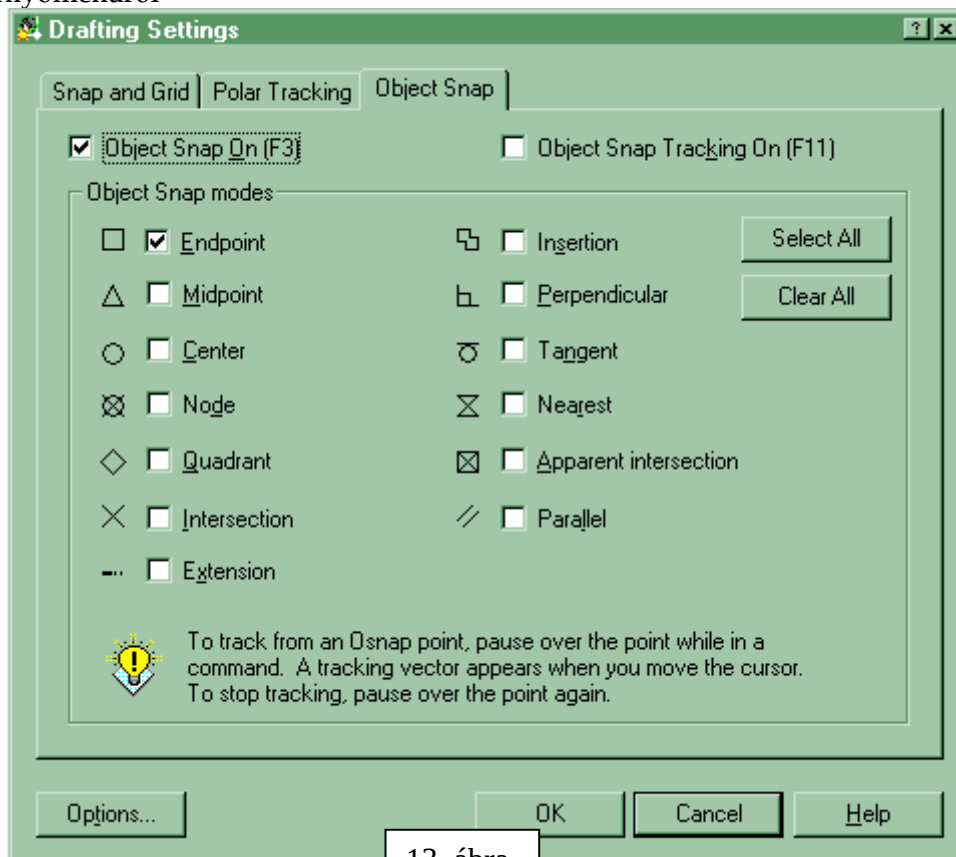
A rajzolást megkönnyítő és meggyorsító **OSNAP** parancs:

Az OSNAP parancs az Object Snap (Tárgyraszter) rövidítése, segítségével könnyen tudunk valamely rajzelem nevezetes pontjára (felezéspont, végpont, metszéspont...) csatlakozni.

Az OSNAP parancsait kiadhatjuk:

a, - parancssorba begépett OSNAP vagy OS parancssal (ekkor az alábbi ablak jelenik meg)

b, - képernyőmenüről \* \* \* \*



13. ábra

Az egyes kapcsolók jelentése:

**Endpoint:** végpont

**Midpoint:** felezőpont

**Center:** középpont (ívek, körök)

**Node:** meglévő /Point parancssal létrehozott / pont

**Quadrant:** a kör (körív) negyedelő pontjai (0, 90, 180, 270°)

**Intersection:** metszéspont

**Extension:** egy olyan vonalelemen kívüli pontot jelöl ki, amely az adott vonalelem folytatásában van

**Insertion:** ha előzőleg valamilyen objektumot illesztettünk a rajzba, akkor ennek a beillesztési pontja

**Perpendicular:** a merőleges talppontja

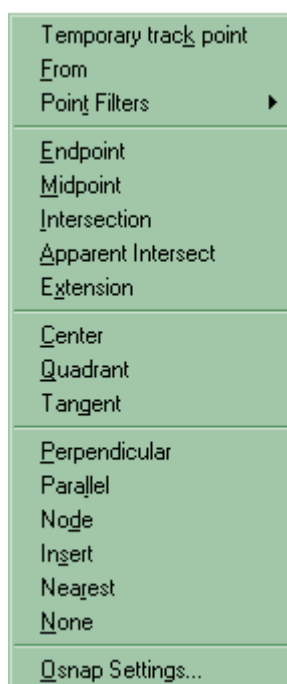
**Tangent:** érintő pont

**Nearest:** szomszédos, legközelebb eső pont

**Apparent Int:** látszólagos metszéspont (lehet: Extended App. Int. = a térben lévő tárgyakat metszéspontig hosszabbítja meg képzeletben, App. Int. = a 2D- ben metszéspontnak látszódo pontot választja ki)

**Parallel:** egy adott pontból kiindulva egy másik pontot lehet úgy felvenni, hogy az valamelyik egyenessel párhuzamos legyen

- SHIFT + jobboldali egérgomb lenyomásával a következő legördülő menü lesz látható



14. ábra

c, - legördülő menüből, Tools / Drafting Settings: ugyanaz az ablak jelenik meg, mint a parncssorba kiadott parancs esetén

d, - ikonnal, /Object Snap ikoncsoport/



15. ábra

Balról jobbra az ikonok jelentése:

- |                          |                                                 |
|--------------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Track point           | - Követőpont                                    |
| 2. From point            | - Bázispont                                     |
| 3. Endpoint              | - Végpont                                       |
| 4. Midpoint              | - Felezőpont                                    |
| 5. Intersection          | - Metszéspont                                   |
| 6. Apparent intersection | - Látszólagos metszéspont                       |
| 7. Extension             | - Meghosszabbítással felvehető pont             |
| 8. Center                | - Közepont                                      |
| 9. Quadrant              | - Negyedelő pont                                |
| 10. Tangent              | - Érintő                                        |
| 11. Perpendicular        | - Merőleges                                     |
| 12. Parallel             | - Párhuzamos                                    |
| 13. Insert               | - Beillesztési pont                             |
| 14. Node                 | - Meglévő / Point paranccsal létrehozott / pont |
| 15. Nearest              | - Legközelebb eső pont                          |
| 16. None                 | - Az előzetes kijelölések megszüntetése         |
| 17. Object Snap Settings | - Beállítások                                   |

### Rajzlapméret beállítása

– az itt megadott értékek a következő gyakorló feladathoz kapcsolódnak

Command: **LIMITS** ↵

Reset Model space limits:

Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000>: ↵ - a bal alsó pont koordinátái 0,0

Specify upper right corner <420.0000,297.0000>: 12,9 ↵ - a jobb felső pont koordinátái

### A rajzterület átállítása a rajzlapméretre

Command: **ZOOM** ↵

Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or

[All/Center/Dynamic/**Extents**/Previous/Scale/Window] <real time>: **Extents** ↵

### A rajzterület teljes törlése

Command: **ERASE** ↵

Select objects: all ↵

### Az utolsó parancs érvénytelenítése

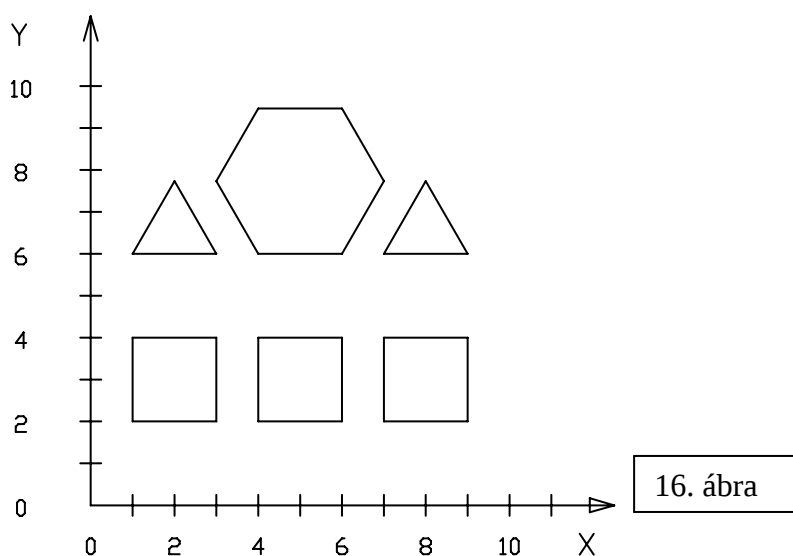
Command: **UNDO** ↵ - visszalépés

Megjegyzések:

- az AutoCAD minden műveletet megjegyez, a parancs ismételt alkalmazásával visszaállítható az kiinduló állapot /üres képernyő vagy az induláskor behívott rajz/.
- az UNDO egyes parancsok /pl.: LINE/ opciójaként is előfordul, ilyenkor a csak a parancson belül elvégzett utolsó részműveletet vonja vissza.

### **Gyakorló feladatok:**

Négyzet, egyenlő oldalú háromszög ill. szabályos sokszögek rajzolása különböző koordináta-rendszer felhasználásával a LINE paranccsal. /Lásd mellékelt ábra/



16. ábra

**Megoldás:****Bal oldali négyzet megrajzolása abszolút koordinátákkal**

Command: **LINE** ↵  
 Specify first point: 1,2 ↵  
 Specify next point or [Undo]: 3,2 ↵  
 Specify next point or [Undo]: 3,4 ↵  
 Specify next point or [Close/Undo]: 1,4 ↵  
 Specify next point or [Close/Undo]: **CLOSE** ↵

**Középső négyzet megrajzolása - relatív Descartes féle koordinátarendszer alkalmazásával**

Command: **LINE** ↵  
 LINE Specify first point: \_from Base point: \_int of <Offset>: @2,0 ↵ – az első pontot egy bázispont /From/ segítségével vettük fel. A bázispont az előző négyzet jobb alsó pontja, amit metszéspontként jelöltünk ki.  
 Specify next point or [Undo]: @2,0 ↵ – dx=2, dy=0  
 Specify next point or [Undo]: @0,2 ↵ – dx=0, dy=2  
 Specify next point or [Close/Undo]: @-2,0 ↵ – dx=-2, dy=0  
 Specify next point or [Close/Undo]: c ↵ - **CLOSE**

**Jobb oldali négyzet megrajzolása – relatív polár koordináták alkalmazásával**

Command: **LINE** ↵  
 LINE Specify first point: \_from Base point: \_endp of <Offset>: @2<0 ↵ - az első pontot egy bázispont / From /segítségével vettük fel. A bázispont az előző négyzet jobb alsó pontja, amit végpontként jelöltünk ki.  
 Specify next point or [Undo]: @2<0 ↵  
 Specify next point or [Undo]: @2<90 ↵  
 Specify next point or [Close/Undo]: @2<180 ↵  
 Specify next point or [Close/Undo]: c ↵– **CLOSE**

**Bal oldali háromszög megrajzolása relatív polár koordináták alkalmazásával**

Command: **LINE** ↵  
 LINE Specify first point: \_from Base point: \_int of <Offset>: @2<90 ↵  
 Specify next point or [Undo]: @2<0 ↵  
 Specify next point or [Undo]: @2<120 ↵  
 Specify next point or [Close/Undo]: @2<-120 ↵ - itt nem a CLOSE opcióval zártuk be a háromszöget, hanem visszatértünk a kezdőponthoz  
 Specify next point or [Close/Undo]: ↵ ENTER - rel kiléptünk

### Hatszög megrajzolása -

Command: **\_line** Specify first point: **\_from** Base point: **\_endp** of <Offset>: **@0,2** ↵ -  
bázispont a középső négyzet bal felső sarka volt. A bázispontból kiindulva a hatszög bal alsó pontját rajzoltuk meg először.

Specify next point or [Undo]: **@2,0** ↵

Specify next point or [Undo]: **@2<60** ↵

Specify next point or [Close/Undo]: **@2<120** ↵

Specify next point or [Close/Undo]: **@2<180** ↵

Specify next point or [Close/Undo]: **@2<240** ↵

Specify next point or [Close/Undo]: **@2<300** ↵

Specify next point or [Close/Undo]: ↵

### Jobb oldali háromszög megrajzolása

Command: **LINE**

LINE Specify first point: **\_from** Base point: **\_endp** of <Offset>: **@2,0** ↵ bázispont a hatszög jobb oldali szélső, középmagasságú pontja volt

Specify next point or [Undo]: **@-2<60** ↵

Specify next point or [Undo]: **@2<0** ↵

Specify next point or [Close/Undo]: **@2<120** ↵

Specify next point or [Close/Undo]: ↵

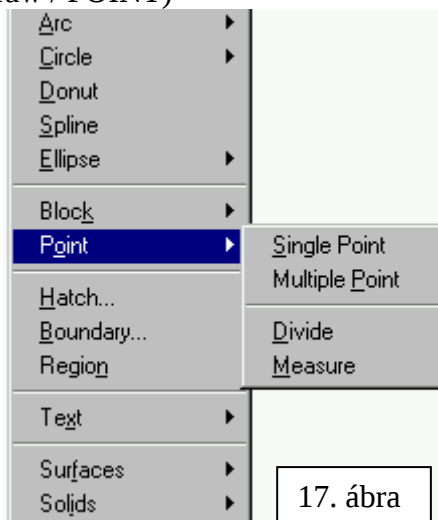
## 2. POINT (pont) parancs

Parancsmegadás:

- ikonnal 

- parancssorba POINT (vagy csak PO) begépelése

- legördülő menüről (Draw / POINT)



A **Single Point** ill. a parancssorba gépelt Point egyetlen egy pont lerakására alkalmas. Természetesen parancsismétléssel akárhány pont elhelyezhető.

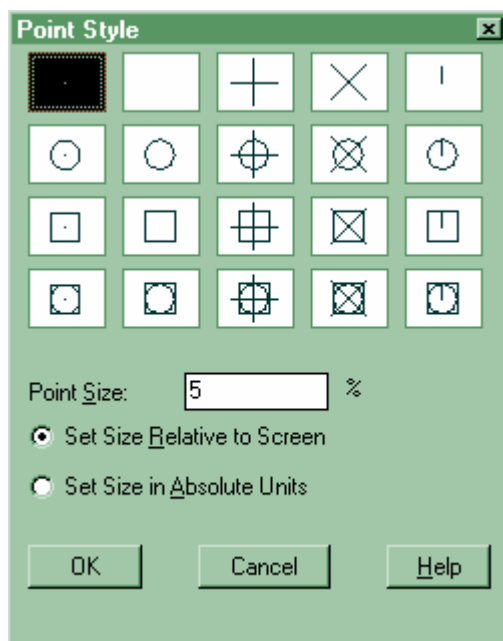
A **Multiple Point** ill. az ikonnal megadott parancs mindaddig az újabb pont elhelyezését várja, amíg a parancsot meg nem szakítjuk /Esc/.

A **Divide** opcióval egy vonalelemen /pl.: egyenesen, körön, köríven / lehet osztópontokat elhelyezni. Pl.: ha a szakaszt két részre osztjuk, akkor a felező pontban helyez el egyetlen egy pontot.

A **Measure** opcióval egy vonalelemen lehet adott távolsággal pontokat felvenni. Az első pontot a megadott távolsággal attól a végponttól számítva helyezi el a program, amelyik a kijelöléshez közelebb volt.

A pont koordinátáinak megadására a korábbi ismeretek érvényesek. /Lásd 6. oldalon "A koordináták megadása, pontkijelölés lehetőségei ”./

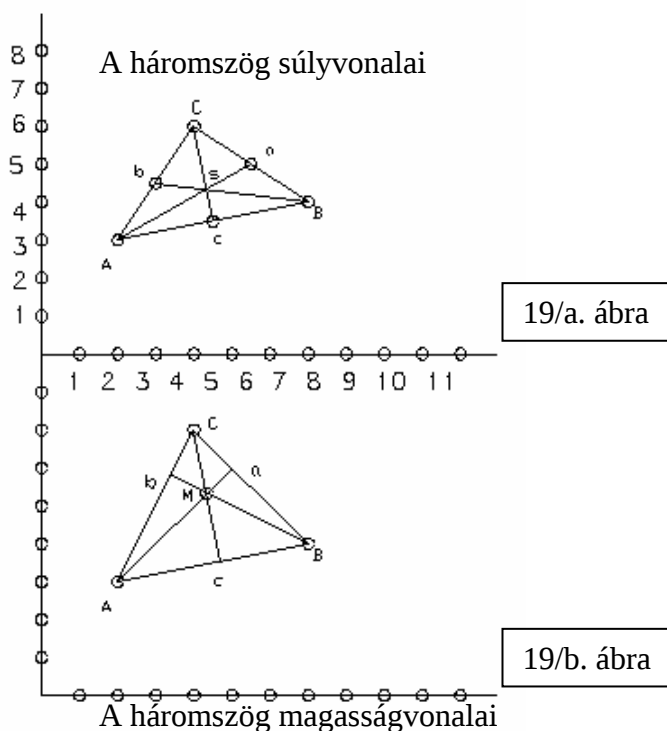
A pont méretének és alakjának megadását az Format / Point Style legördülő menüben állíthatjuk be.



18. ábra

## 2. Feladat:

- Az ábrák alapján írja fel a háromszögek csúcspontjainak koordinátáit, majd ábrázolja a pontokat a Point parancs alkalmazásával!
- Kösse össze a pontokat! /Használja a LINE parancsot, ill. az OSNAP parancsból a NODE opciót! /
- Az első háromszögnél rajzolja meg a háromszögek súlyvonalait! /Célszerű az Endpoint és a Midpoint kapcsolókat bekapcsolni! /
- A második háromszögnél rajzolja meg a magasságvonalaikat! /Célszerű az Endpoint, Perpendicular és az Intersection kapcsolókat bekapcsolni! /



19/a. ábra

19/b. ábra

### 3. CIRCLE (kör) parancs:

Parancsmegadás:

- ikonnal  (Draw ikoncsoport)
- billentyűzetről Command: CIRCLE (vagy csak C)
- legördülő menüről (Draw / CIRCLE)
- képernyőmenüről (Draw 1 / Circle)

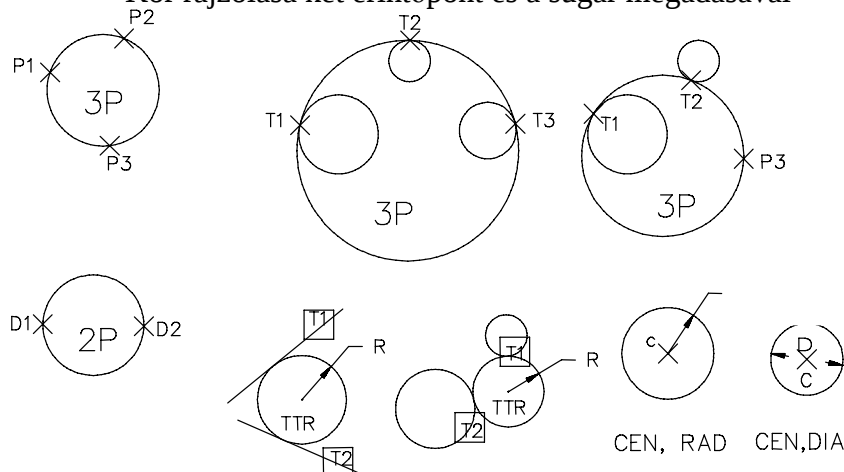
Rajzolási lehetőségek:

Alapértelmezésben - Kör rajzolása középpont és sugár /átmérő / megadásával

3P(oint) - Kör rajzolása 3 pont megadásával

2P(oint) - Kör rajzolása az átmérő két végpontjának megadásával

TTR - Kör rajzolása két érintőpont és a sugár megadásával



CEN, RAD CEN, DIA

20. ábra

Command: **circle** ↵

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:- a középpont megadása az alapértelmezett, a többi opciót külön ki kell választani.

Specify radius of circle or [Diameter] <100>: R= 100 mm - a kör sugara alapértelmezett, az átmérőt külön ki kell választani

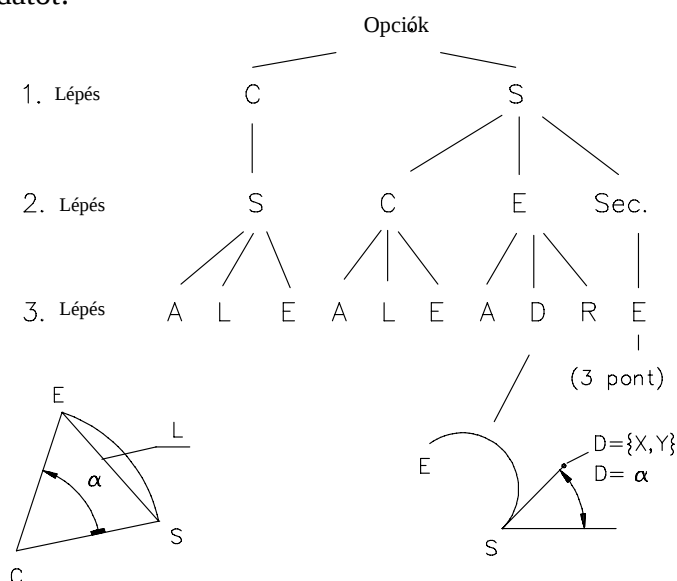
#### 4. ARC (körív) parancs:

- Parancsmegadás:
- ikon  (Draw ikoncsoport)
  - billentyűzetről: Command: ARC
  - legördülő menü (Draw / ARC)
  - képernyőmenüről (Draw 1 / ARC)

#### Rajzolási lehetőségek:

|                  |                                                                                                   |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AutoCAD<br>***** |                                                                                                   |
| Arc:             |                                                                                                   |
| 3 Point          | 3 Point / 3 pont /                                                                                |
| St,C,End         | Start Point – Center Point – End Point / kezdőpont – középpont – végpont /                        |
| St,C,Ang         | Start Point – Center Point - Angle / kezdőpont – középpont – szög /                               |
| St,C,Len         | Start Point – Center Point - Length / kezdőpont – középpont – körívhez tartozó húrhossz /         |
| St,E,Ang         | Start Point – End Point - Angle / kezdőpont – végpont – középponti szög /                         |
| St,E,Dir         | Start Point – End Point - Direction / kezdőpont – középpont – kezdési irány - $\alpha$ vagy x,y / |
| St,E,Rad         | Start Point – End Point - Radius / kezdőpont – végpont – sugár /                                  |
| Ce,S,End         | Center Point – Start Point – End Point / középpont – kezdőpont – végpont /                        |
| Ce,S,Ang         | Center Point – Start Point – Angle /középpont – kezdőpont – középponti szög /                     |
| Ce,S,Len         | Center Point – Start Point – Length / középpont – kezdőpont - körívhez tartozó húrhossz /         |
| ArcCont:         | - érintőlegesen csatlakozó körív rajzolása                                                        |
| LinCont:         | - érintőlegesen csatlakozó egyenes rajzolása                                                      |

Ha billentyűvel adjuk meg az ARC parancsot, akkor az opciókat „útközben” kell kiválasztani. Lásd következő feladatot!



21. ábra

#### 3. Feladat

Egy egységsugarú kör középpontja 0,0. Rajzoljunk körívet az előbb meghatározott kör részekén az alábbi feltételek mellett.

- A körívet meghatározza a kör három pontja P1 (0, -1) P2 (1, 0) P3 (0, 1)

Megoldás: / 3P /

Command: ARC ↵

ARC Specify start point of arc or [CEnter]: 0,-1 ↵ - kezdőpont

Specify second point of arc or [CEnter/ENd]: 1,0 ↵ - második pont

Specify end point of arc: 0,1 ↵ - végpont

- A körívet meghatározza a kezdőpontja (1, 0), középpontja (0, 0) és végpontja (0,1).

Megoldás: / St,C,End /

Command: ARC ↵

Specify start point of arc or [CEnter]: 1,0 ↵ - kezdőpont

Specify second point of arc or [CEnter/ENd]: **CE** ↵ - a középpont opció kiválasztása

Specify center point of arc: 0,0 ↵ - a középpont megadása

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: 0,1 ↵ - végpont

- A körívet meghatározza a kezdőpontja (1, 0), középpontja (0, 0) és a középponti szöge  $\alpha=60^\circ$

Megoldás: / St,C,Ang /

Command: ARC ↵

Specify start point of arc or [CEnter]: 1,0 ↵ - kezdőpont

Specify second point of arc or [CEnter/ENd]: **CE** ↵ - a középpont opció kiválasztása

Specify center point of arc: 0,0 ↵ - középpont

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: **A** ↵ - az Angle opció kiválasztása

Specify included angle: 60 ↵ - a szög megadása

A körívet meghatározza a kezdőpontja (1, 0), középpontja (0, 0) és a körívhez tartozó húr hosszúsága.  $h = \sqrt{2}$

Megoldás: / St,C,Len /

Command: ARC ↵

ARC Specify start point of arc or [CEnter]: 1,0 ↵ - kezdőpont

Specify second point of arc or [CEnter/ENd]: **CE** ↵ - a középpont opció kiválasztása

Specify center point of arc: 0,0 ↵ - középpont

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: **L** ↵ - a Length opció kiválasztása

Specify length of chord: 1.41421 ↵ - a húr hossza

- A körívet meghatározza a kezdőpontja (1, 0), végpontja (1, 0) és a körívhez tartozó középponti szög értéke  $\alpha = 90^\circ$

Megoldás: / St,E,Ang /

Command: ARC ↵

Specify start point of arc or [CEnter]: 1,0 ↵ - kezdőpont

Specify second point of arc or [CEnter/ENd]: **E** ↵ - az End opció kiválasztása

Specify end point of arc: 0,1 ↵ - végpont megadása

Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: **A** ↵ - az Angle opció kiválasztása

Specify included angle: 90 ↵ - a középponti szög értéke

- A körívet meghatározza a kezdőpontja (1, 0), végpontja (1, 0) és a kezdési iránya  $\beta = 90^\circ$

Megoldás: / St,E,Dir /

Command: **Arc** ↵

Specify start point of arc or [CEnter]: 1,0 ↵ - kezdőpont

Specify second point of arc or [CEnter/ENd]: **E** ↵ - az Endpoint opció kiválasztása

Specify end point of arc: 0,1 ↵ - végpont

Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: **D** ↵ - a Direction opció kiválasztása

Specify tangent direction for the start point of arc: 90 ↵ - a kezdőpontban az érintő iránya

**Megjegyzés:** az utolsó sornál megengedett egy pontérték megadása is

Specify tangent direction for the start point of arc: 1,1 ↵ - az 1,1 pont a kezdőponttal meghatározza az érintő irányát  $\alpha = 90^\circ$

- A körívet meghatározza a kezdőpontja (1, 0), végpontja (1, 0) és a sugara  $R=1$   
Megoldás: / St,E,Rad /  
Command: **ARC** ↵  
Specify start point of arc or [CEnter]: 1,0 ↵ - kezdőpont  
Specify second point of arc or [CEnter/ENd]: **E** ↵ - az Endpoint opció kiválasztása  
Specify end point of arc: 0,1 ↵ - végpont  
Specify center point of arc or [Angle/Direction/**Radius**]: **R** ↵ - a Radius opció kiválasztása  
Specify radius of arc: 1 ↵ - a sugár értéke

- A körívet meghatározza a középpontja (0, 0) kezdőpontja (1, 0), végpontja (1, 0)  
Megoldás: /Ce,S,End /  
Command: **ARC** ↵  
Specify start point of arc or [CEnter]: Ce ↵ - a Center opció kiválasztása  
Specify center point of arc: 0,0 ↵ - középpont  
Specify start point of arc: 1,0 ↵ - kezdőpont  
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: 0,1 ↵ - végpont

- A körívet meghatározza a középpontja (0, 0) kezdőpontja (1, 0), a körívhez tartozó középponti szög értéke  $\alpha=60^\circ$   
Megoldás: / Ce,S,Ang /  
Command: **ARC** ↵  
Specify start point of arc or [**C**Enter]: **CE** ↵ - a Center opció kiválasztása  
Specify center point of arc: 0,0 ↵ - középpont  
Specify start point of arc: 1,0 ↵ - kezdőpont  
Specify end point of arc or [**A**ngle/chord Length]: **A** ↵ - az Angle opció kiválasztása  
Specify included angle: 60 ↵ - a középponti szög értéke

- A körívet meghatározza a középpontja (0, 0) kezdőpontja (1, 0), a körívhez tartozó húr hosszúsága  $h = \sqrt{2}$   
Megoldás: / Ce,S,Len /  
Command: **ARC** ↵  
Specify start point of arc or [**C**Enter]: **ce** ↵ - a Center opció kiválasztása  
Specify center point of arc: 0,0 ↵ - középpont  
Specify start point of arc: 1,0 ↵ - kezdőpont  
Specify end point of arc or [Angle/**chord Length**]: **L** ↵ - a Length opció kiválasztása  
Specify length of chord: 1.4142 ↵ - a körívhez tartozó húr hosszúsága

## 5. TEXT / DTEXT / MTEXT (szöveg) parancs: feliratokat tudunk elhelyezni rajzunkon

Parancsmegadás: - parancssorba TEXT, DTEXT, MTEXT, T gépelése

A parancsok közötti különbség:

- TEXT: egysoros szöveg (csak a parancs befejezése után jelenik meg a rajzon)
- DTEXT: egysoros szöveg, dinamikusan (karakterenként) jelenik meg a rajzon
- MTEXT: többsoros szöveg

Parancs megadásának lépései:

Command: **DTEXT** ↵

Current text style: "STANDART" Text height: 12 – aktuális beállítások

Specify start point of text or [Justify/Style]: 20,30 ↵ kezdőpont

Specify height <16.7754>: 10 ↵ - betűmagasság

Specify rotation angle of text <0>: ↵ - a szöveg vízszintessel bezárt szöge

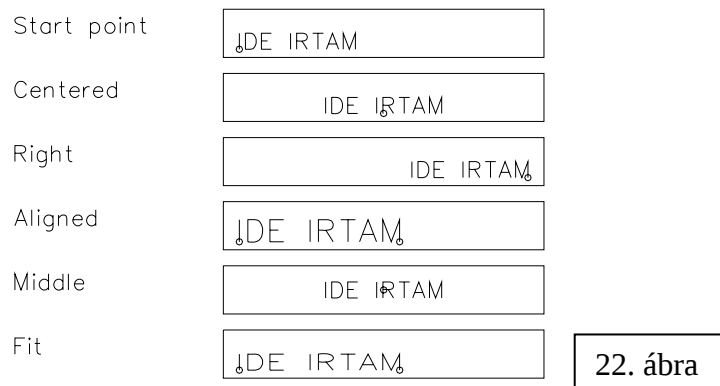
Enter text: IDE IRTAM ↵ a szöveg megadása

Justify választása esetén a szöveg geometriai elhelyezkedését tudjuk megadni.

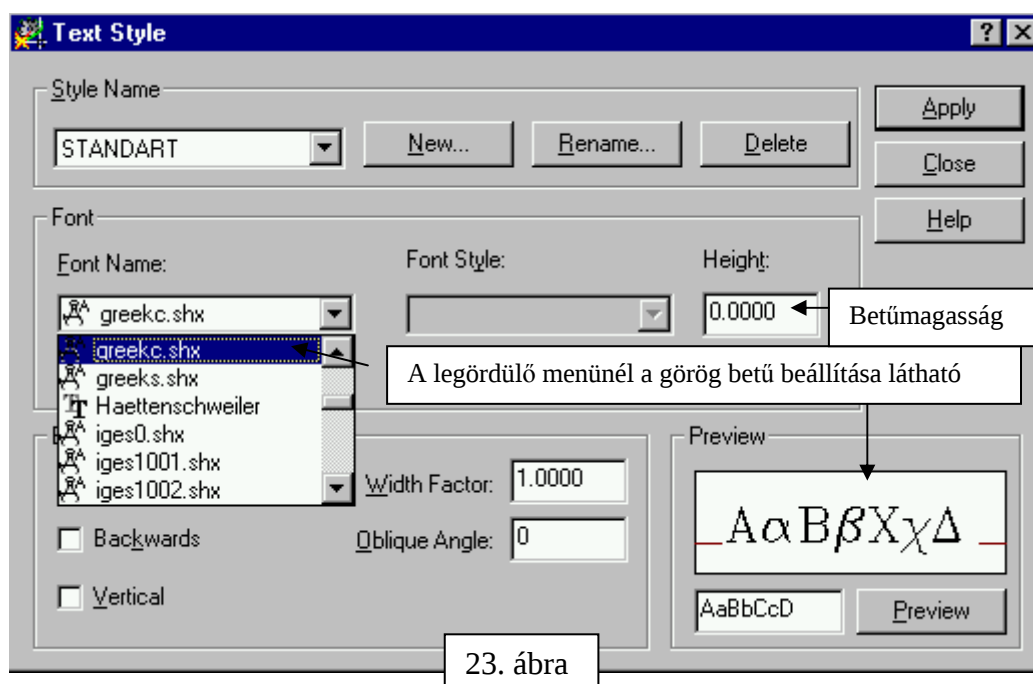
Specify start point of text or [**Justify/Style**]: J

Enter an option [Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR]:

Néhány példa:



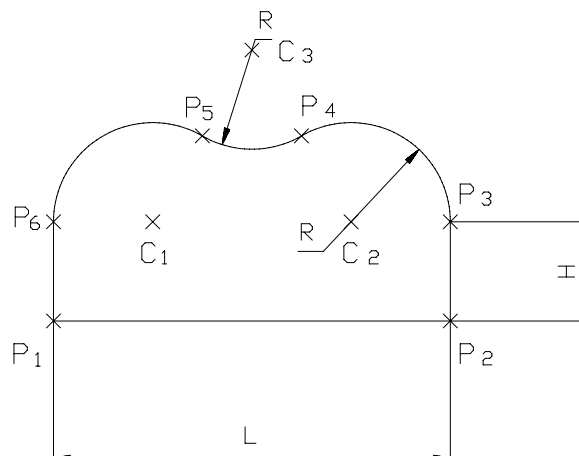
A betűk stílusát célszerűbb előzetesen egy párbeszédablaknál előzetesen beállítani:  
FORMAT / TEXT STYLE



Ha a betűmagasságot a párbeszédablaknál állítjuk be, akkor a DTEXT ill. a TEXT parancson belül már nincs lehetőségünk az állításra.

#### 4. Feladat:

- Rajzoljuk le a következő ábrát a POINT, ARC, LINE, DTEXT parancs segítségével!



24. ábra

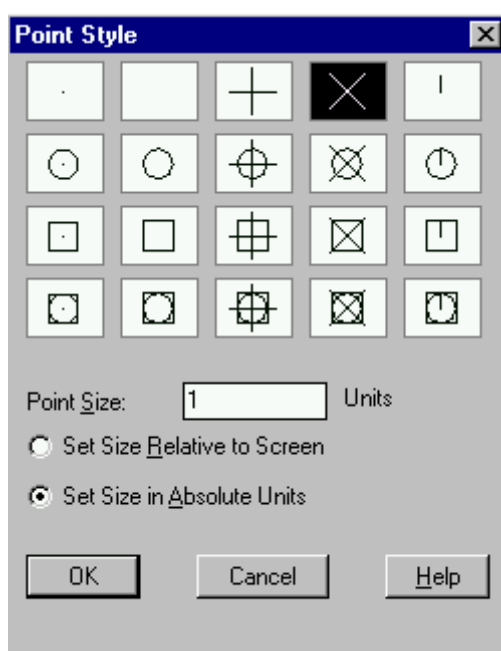
Az ábrán bejelölt értékek közül adott:  $R = 6 \text{ mm}$ ,  $H = 6 \text{ mm}$ . Az  $L$  kiadódó méret  $L = 4 R$ .

- Rajzoljuk meg először a körök C1, C2, C3 középpontjait, melyek egy egyenlő oldalú háromszög csúcspontjai.
- Ezt követően a középpontokat felhasználva rajzoljunk 3 körívet! A már meglévő középpontokat az OSNAP parancs NODE opciójával kereshetjük meg.
- A LINE paranccsal illetve OSNAP/ END opcióval rajzoljuk meg az egyenes szakaszokat!
- A DTEXT paranccsal végezzük el a feliratozást!

Megoldás:

- A középpontok elhelyezése**

Először állítsuk be a pont típusát és méretét! / Format / Point Style.. /

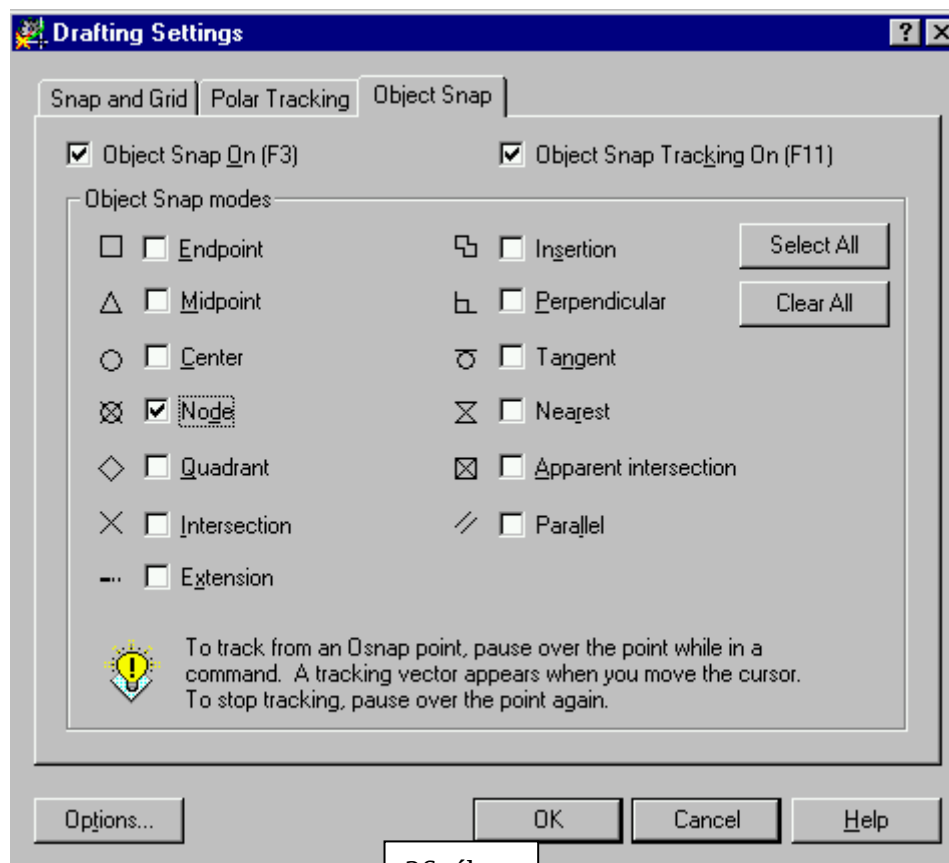


25. ábra

Command: `_point` ↵ a parancs kiválasztása / Ikon /  
 Current point modes: `PDMODE=34 PDSIZE=1.0000` – a pont alakja és mérete  
 Specify a point: `100,100` ↵ - a bal alsó középpont koordinátái  
 Specify a point: `@12,0` ↵ - a jobb alsó középpont koordinátái  
 Specify a point: `@12<120` ↵ a középső pont koordinátái  
 Specify a point: `*Cancel*` ↵ ESC - kilépés

- **Körívek megrajzolása**

Ajánlatos az OSNAP / NODE beállítása



26. ábra

Command: `arc` ↵  
 Specify start point of arc or [**C**enter]: `ce` ↵ - Center opció kiválasztása  
 Specify center point of arc: - a középpont kijelölése egérrel  
 Specify start point of arc: `@6,0` ↵ - kezdőpont  
 Specify end point of arc or [**A**ngle/chord Length]: `@6<120` ↵ - végpont  
 Command: ↵ - parancsismétlés  
 ARC Specify start point of arc or [**C**enter]: `ce` ↵ Center opció kiválasztása  
 Specify center point of arc: : - középpont kijelölése egérrel  
 Specify start point of arc: `_endp of` - az előző ív végpontjának kijelölése / OSNAP / End /  
 Specify end point of arc or [**A**ngle/chord Length]: `A` : - az Angle opció kiválasztása  
 Specify included angle: `-60`: - a középponti szög megadása  
 Command: : ↵ - parancsismétlés  
 ARC Specify start point of arc or [**C**enter]: `ce` ↵ Center opció kiválasztása

Specify center point of arc: - a középpont kijelölése egérrel

Specify start point of arc: \_endp of – az előző ív végpontjának kijelölése /OSNAP/ Endp/

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: A ↵ az Angle opció kiválasztása

Specify included angle: 120 ↵ a középponti szög megadása

- **Az egyenes szakaszok megrajzolása**

Command: **Line** ↵

Specify first point: \_endp of – a baloldali körív végpontjának kijelölése / OSNAP / End /

Specify next point or [Undo]: @0,-5 ↵ - a baloldali függőleges egyenes rajzolása

Specify next point or [Undo]: @24,0 ↵ a vízszintes egyenes rajzolása

Specify next point or [Close/Undo]: \_endp of – a jobboldali körív végpontja

Specify next point or [Close/Undo]: ↵ - az egyenes rajzolás befejezése.

*Rajzolásunk során hasznos segítséget nyújthatnak a Fogók (GRIPS). Ha egy rajzelemre kattintunk minden parancs megadása nélkül, kis négyzetek jelennek meg a rajzelem nevezetes pontjain, ezek az ún. fogók. Ha egy fogóra vezetjük az egérmutatót, az piros színű lesz, ha ilyenkor balgombbal rákattintunk és a gombot nyomva tartjuk, ennél a fogópontnál fogva mozgathatjuk a rajzelemet. Hasznos lehet, ha például nem megfelelő helyre írtuk a szöveget, hiszen bárhova mozgathatjuk a fogó segítségével. (Fogók megszüntetése dupla ESC, vagy más parancs kiadása)*

*Funkciógombok:*

F1 Help (Súgó)

F2 AutoCAD Text Window: a parancssorba gépelt parancsokat tekinthetjük végig

F3 Az OSNAP beállítások ki- illetve bekapcsolása

F4 Táblamód értékei között vált

F5 Izosíkok közötti váltás

F6 Coords ON / OFF: koordinátakijelzés ki- ill. bekapcsolása

F7 Grid ON / OFF: háló be- ill. kikapcsolása

F8 Ortho ON / OFF: merőlegesség be- ill. kikapcsolása

F9 Snap ON / OFF: raszter be- ill. kikapcsolása

F10 Polár követés ki- / bekapcsolása / Polar Tracking /

F11 Tárgyraszter követés ki- / bekapcsolása / Object Snap Tracking /

## 2. fejezet

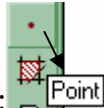
### Egyes funkciógombok használatának magyarázása

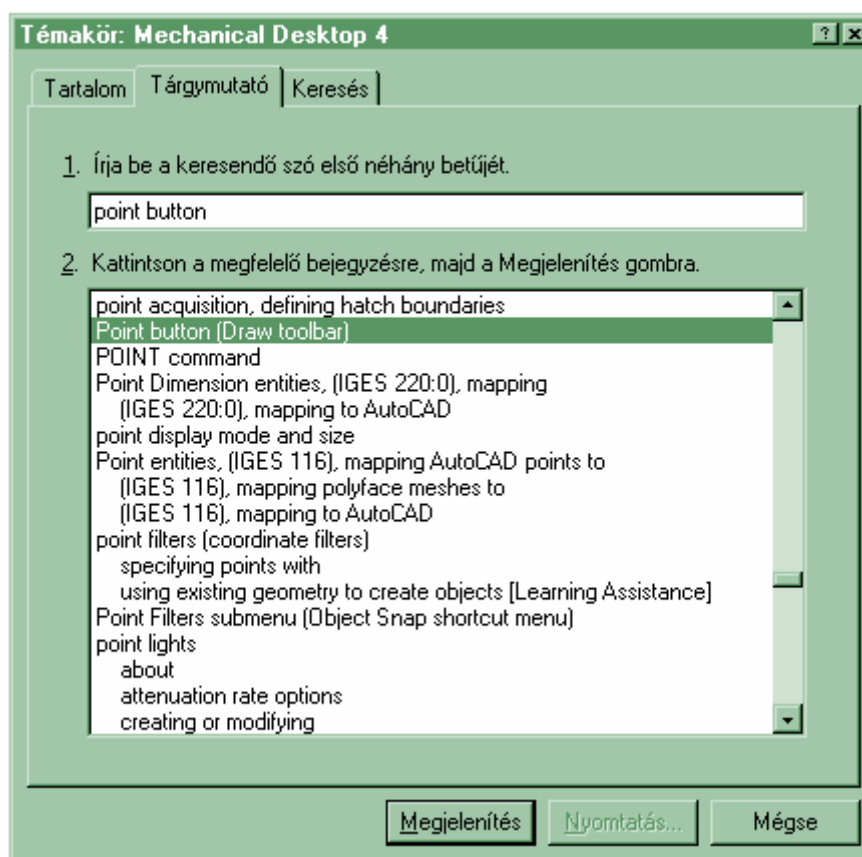
#### F1 – HELP

HELP = F1, vagy , vagy Command: HELP

Alkalmazási példák:

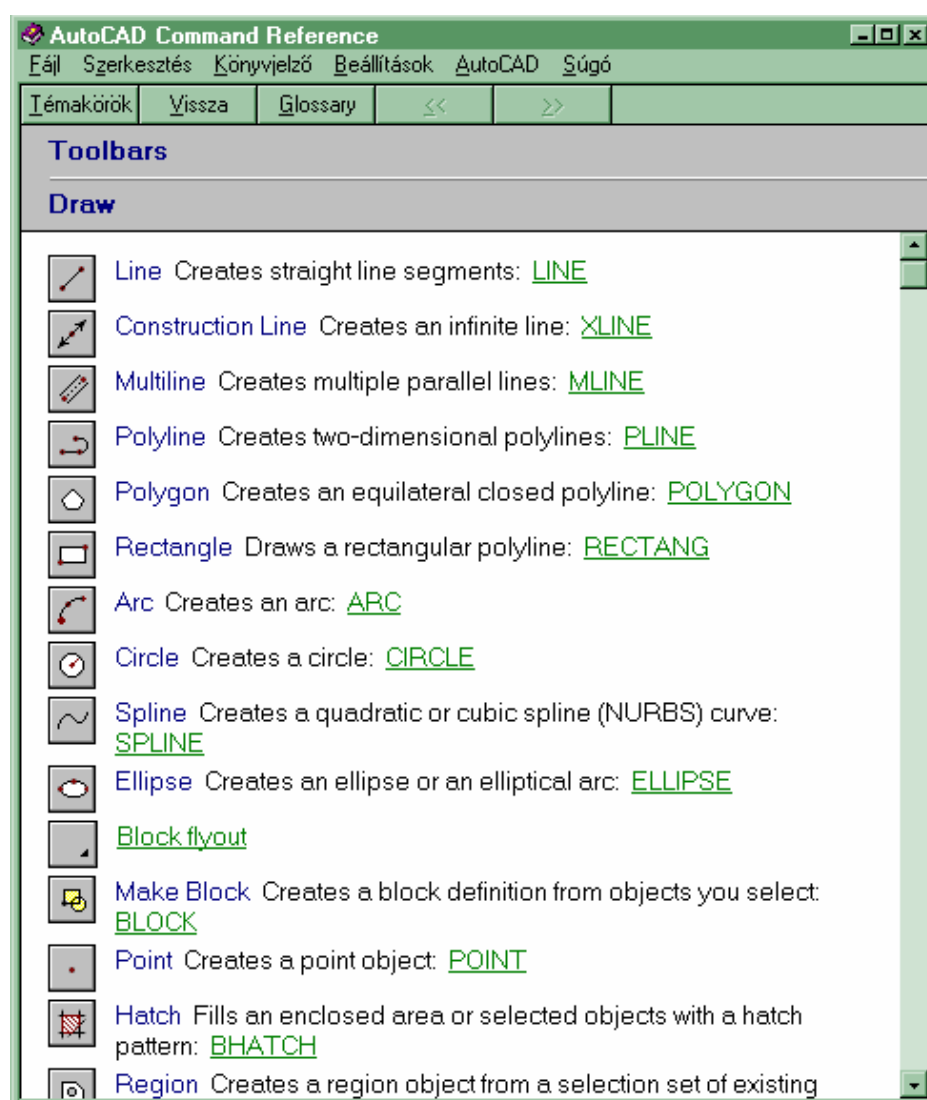
1. Valamelyik ikonról szeretnénk információt szerezni

- Egérrel közelítsük meg az ikont, olvassuk el a megjelenő feliratot, pl.: 
- Adjuk ki a HELP parancsot, majd a megjelenő párbeszédablaknál a Tárgymutató gomb benyomása után írjuk be az ikon feliratát, pl.: Point, majd egérrel keressük meg a Point button (Draw toolbar) sort.



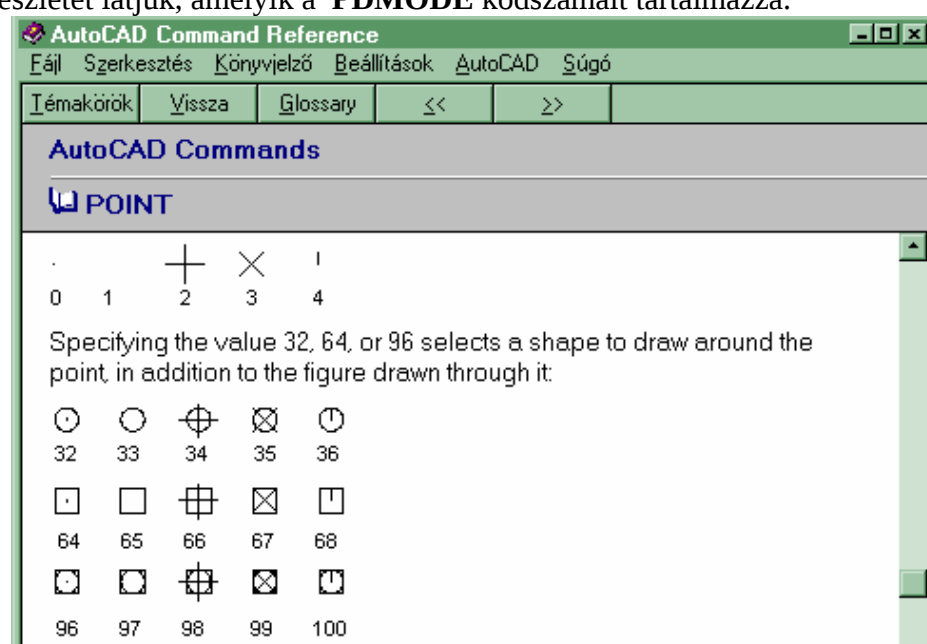
27/a. ábra

- A kiválasztott sort jelenítsük meg. A megjelenő párbeszédablak a Draw ikoncsoportot tartalmazza. A csoportból válasszuk ki a kérdéses ikont, illetve az ott található aláhúzott **Point** parancsot és kattintsunk az egérrel az aláhúzott parancsszóra.



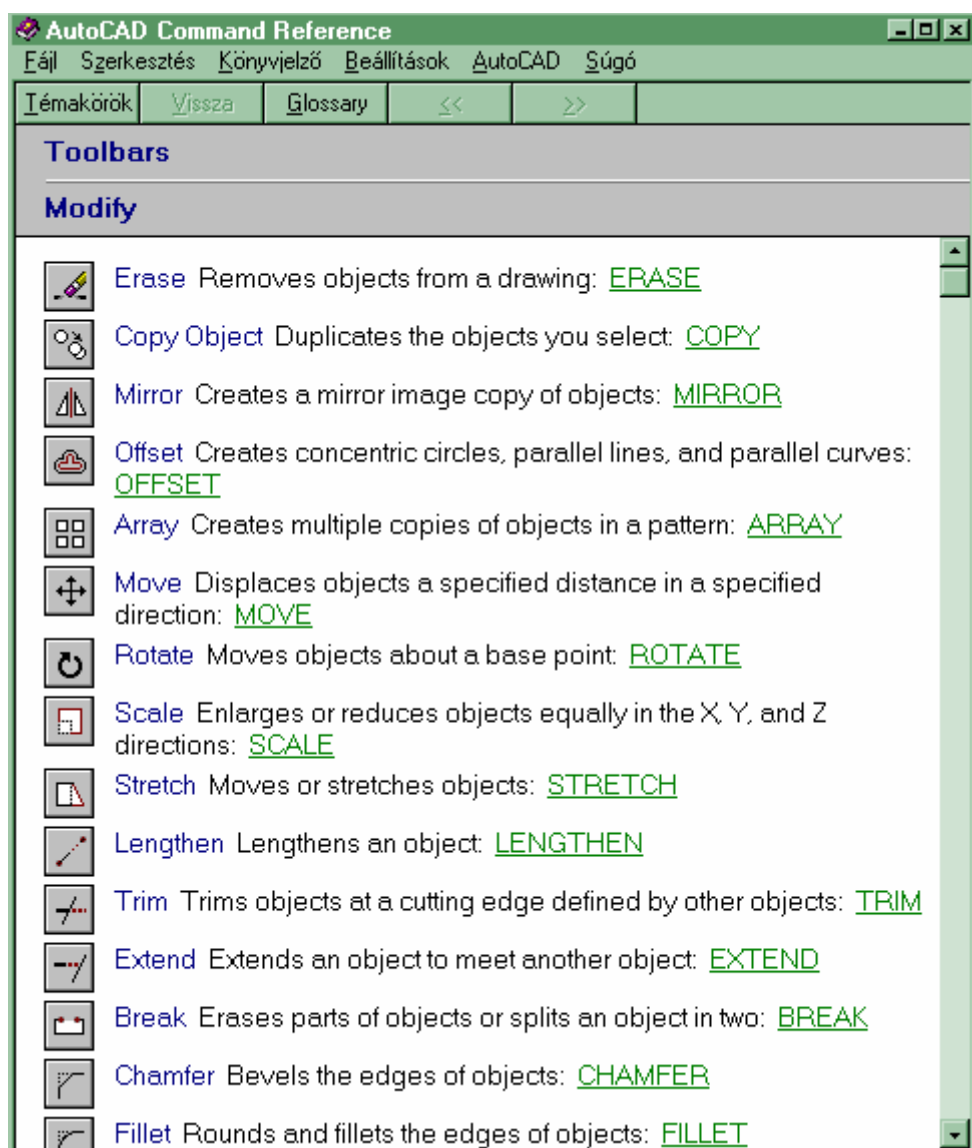
27/b. ábra

- Ha rákattintunk az aláhúzott szóra, akkor részletesebb információt kapunk. Az ábrán csak azt a részletet látjuk, amelyik a **PDMODE** kódszámait tartalmazza.



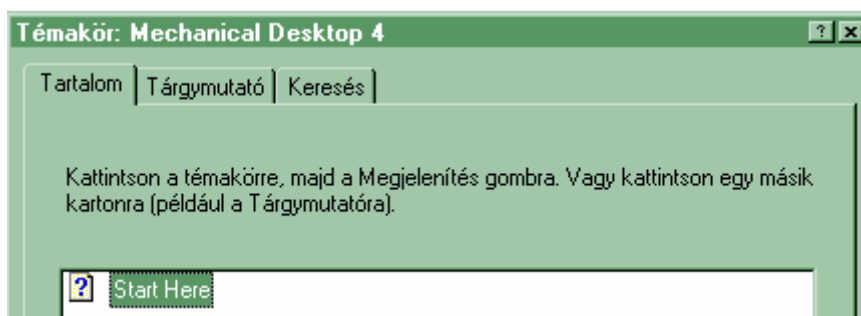
28. ábra

- A Modify ikoncsoportról a következő információt tartalmazza az AutoCAD Command Reference:



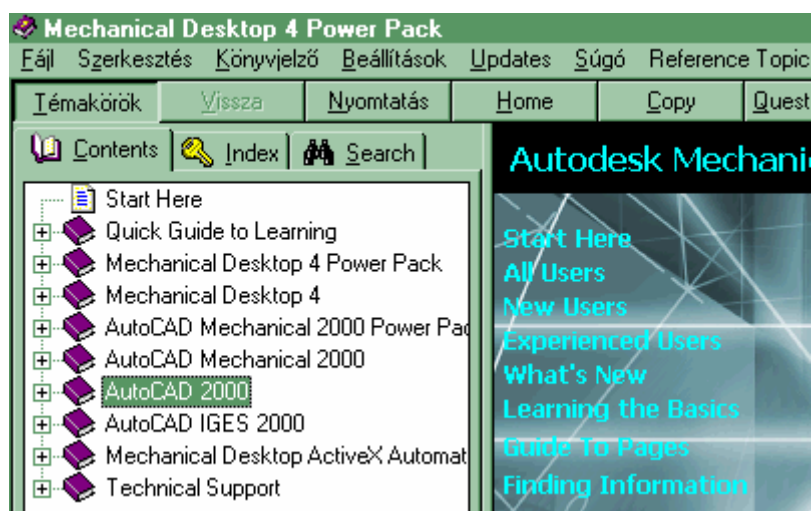
29. ábra

2. Valamelyik témakörrel szeretnénk részletesebb információt kapni.
- A HELP parancs kiadása után megjelenő párbeszédablaknál nyomjuk meg a Tartalom gombot!



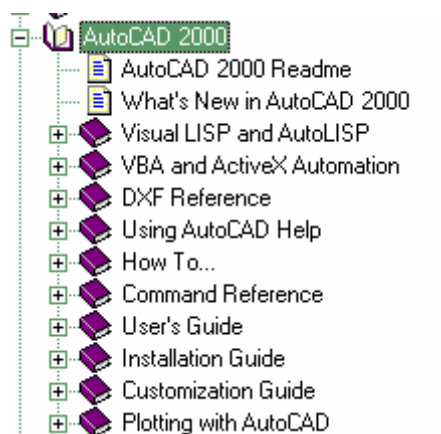
30. ábra

- A Start Here megjelenítése után először a főmenüből választhatunk, pl. AutoCAD 2000



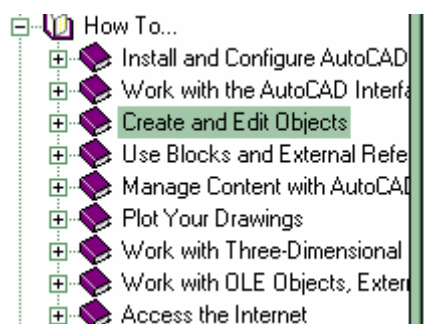
31. ábra

- Ha a kiválasztott soronál a + jelre kattintunk, akkor újabb részleteket választhatunk.



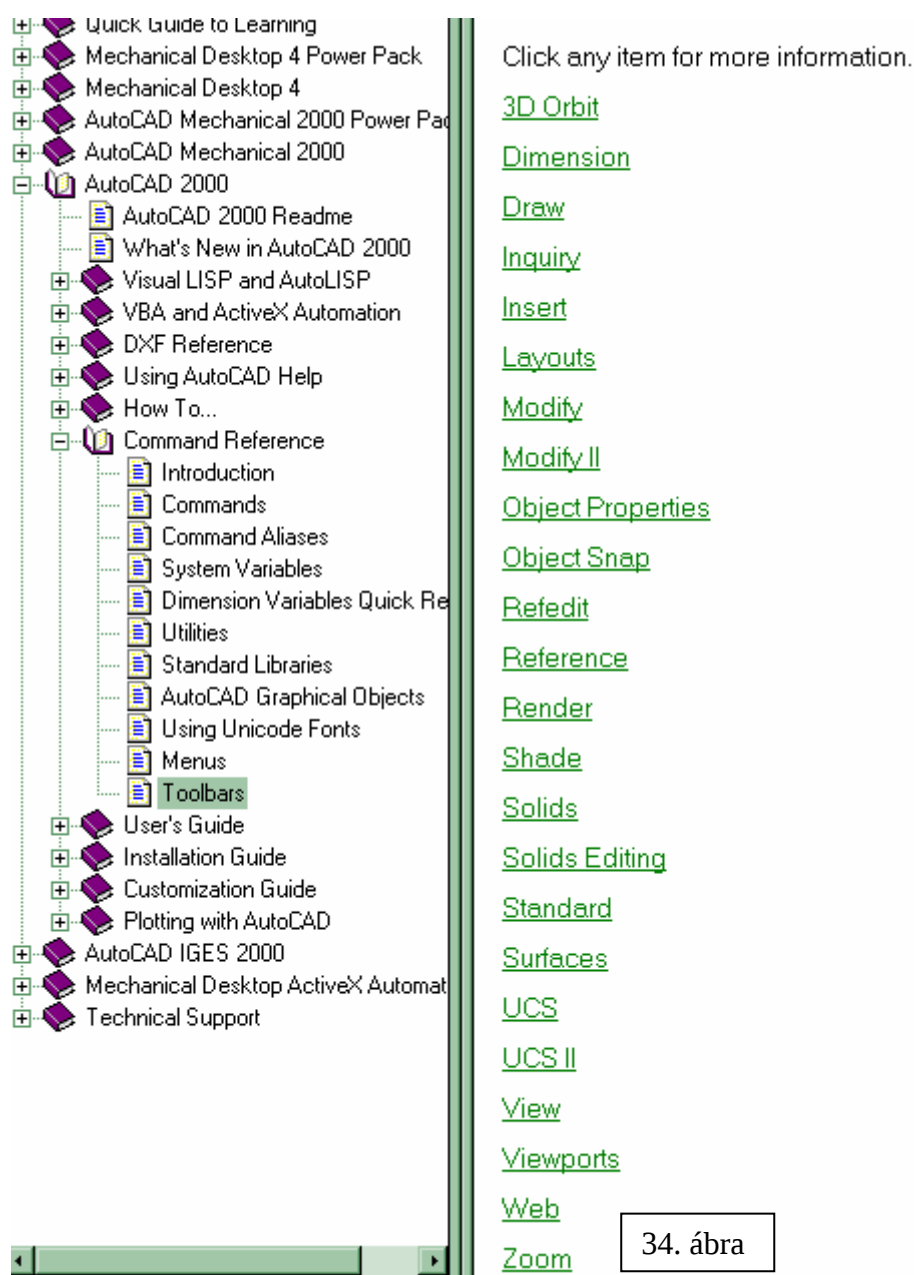
32. ábra

- Hasznos tanácsokat találunk a hogyan csináljam / How to../ fejezetben.



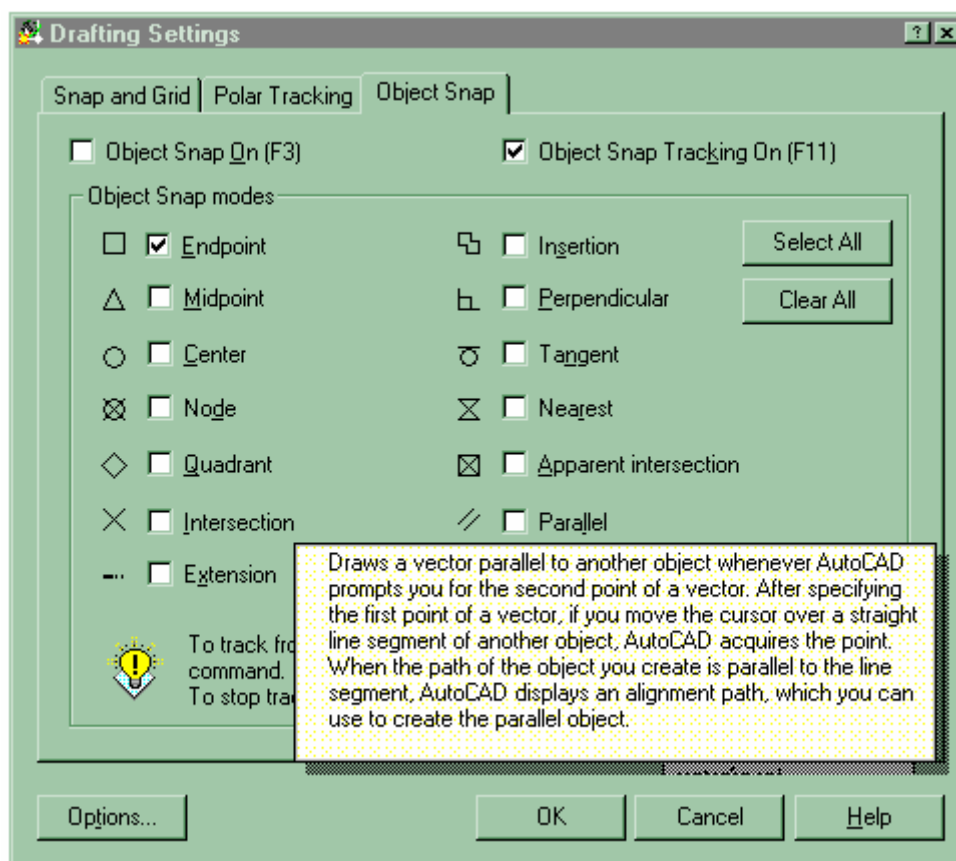
33. ábra

- A teljes ikonkészletet megismerhetjük a következő beállítás mellett



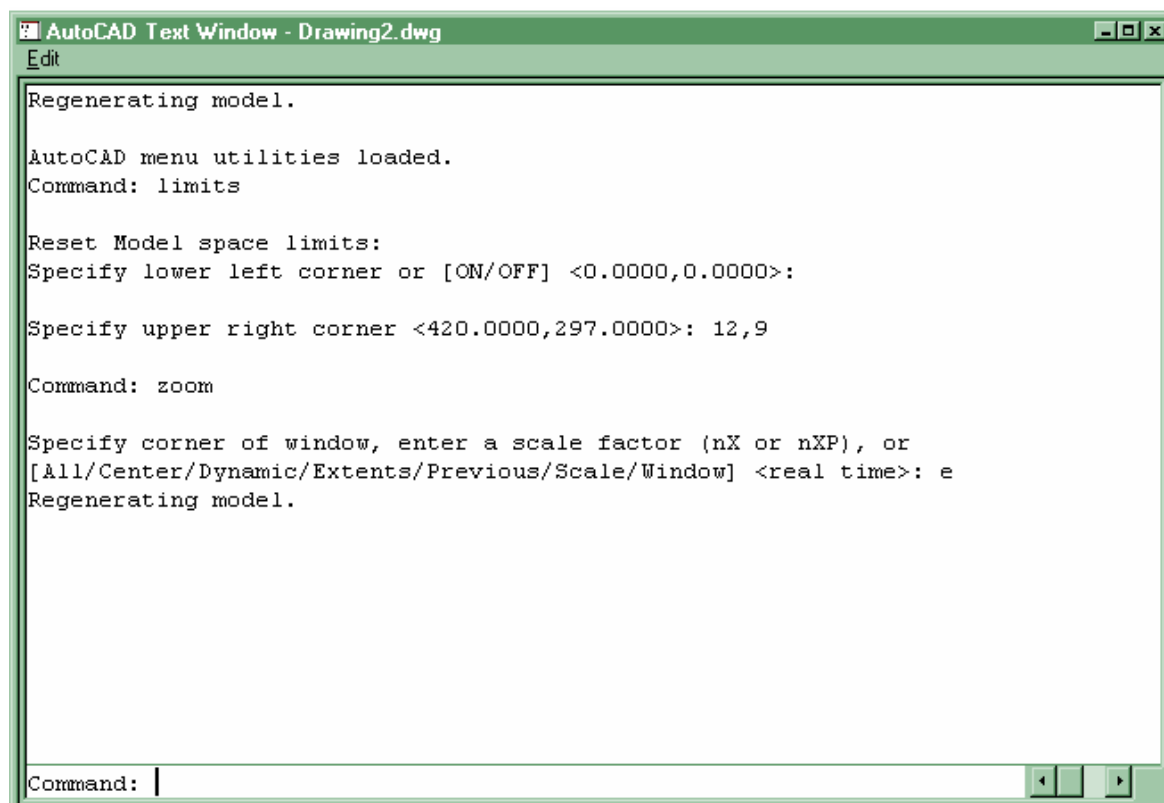
### 3. Egy párbeszédablaknál szeretnénk magyarázó szöveget igénybe venni.

- Kattintsunk rá a párbeszédablak jobb felső sarkában található kérdőjelre! /Nincs minden párbeszédablaknál./
- Kattintás után az egérrel vigyük el a kérdőjelet ahhoz a felirathoz, amelyikről szeretnénk részleteket megtudni.
- Újabb kattintással „lerakjuk” a kérdőjelet és egy ablakban megjelenik a tájékoztató.



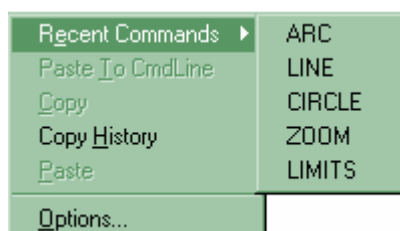
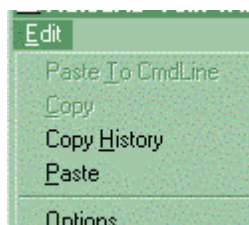
35. ábra

## F2 – szöveges ablak használata



36. ábra

- A szöveges ablak alapján látható, hogy az AutoCAD menü betöltése után először a LIMITS parancs, majd a ZOOM parancs lett kiadva. /A rajzlap méretének beállítása 12 x 9 mm – es méretre./
- Az ablak tartalma lehetőséget ad a korábban kiadott parancsok áttekintésére, azok lemásolására, a vágólapra való helyezésére. Ez elvégezhető a jobb felső sarokban lévő Edit / Copy History paranccsal, vagy a jobb egérgomb megnyomásakor megjelenő kurzormenü Copy History paranccsával.

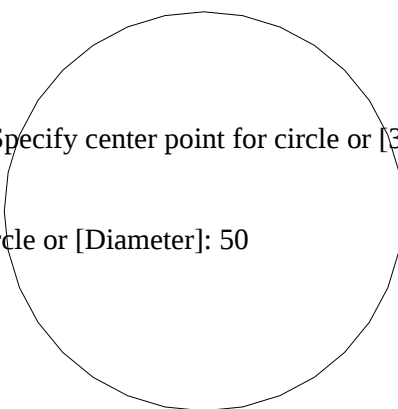


37. ábra

- A kurzormenü Recent Commands parancsa lehetőséget nyújt az utoljára használt parancsok megismerésére, gyors alkalmazására.
- Ha szöveges ablak tartalmát teljes egészében, vagy részben kijelöljük, vágólapra tesszük, akkor azt egy Word dokumentumba beilleszthetjük.
- A vágólap tartalma beilleszthető az AutoCAD grafikus ablakába is. Command:  /A beillesztett szöveges rész betűstílusa, helyzete módosítva lett./

Command: \_circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 100,100

Specify radius of circle or [Diameter]: 50



- Visszatérés a grafikus ablak használatára:
  - F2
  - Egérrel a parancssorba kattintunk
- Néhány parancs válaszadása terjedelmes, így azt a parancssorokban csak részben lehet elolvasni. Ilyenkor mindenképpen érdemes átkapcsolni a szöveges ablak használatára.
- Pl.: Command: STATUS ↵ - a beállításokat lekérdező parancs; válasza:

Command: status

55 objects in Drawing1.dwg

Model space limits are X: 0.0000 Y: 0.0000 (Off)

X: 12.0000 Y: 9.0000

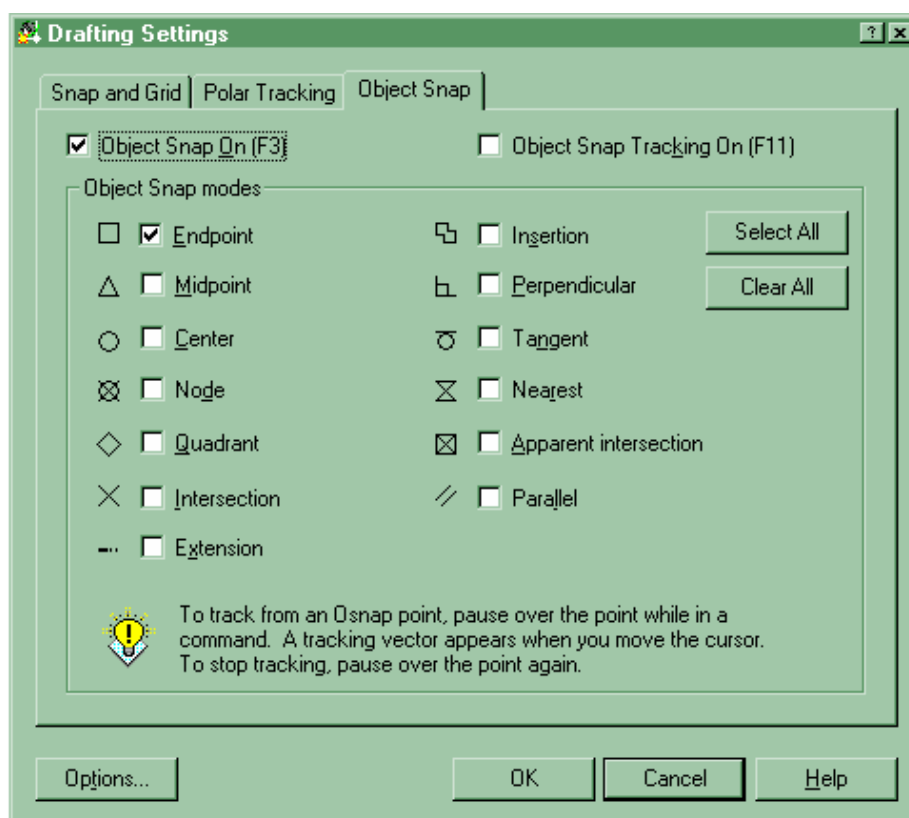
Model space uses X: 0.2379 Y: 1.0000

X: 5.0000 Y: 8.9466

Display shows X: -1.7747 Y: -0.0544

X: 13.7747 Y: 9.0544  
 Insertion base is X: 0.0000 Y: 0.0000 Z: 0.0000  
 Snap resolution is X: 10.0000 Y: 10.0000  
 Grid spacing is X: 10.0000 Y: 10.0000  
 Current space: Model space  
 Current layout: Model  
 Current layer: "0"  
 Current color: BYLAYER -- 7 (white)  
 Current linetype: BYLAYER -- "Continuous"  
 Current linewidth: BYLAYER  
 Current plot style: ByLayer  
 Current elevation: 0.0000 thickness: 0.0000  
 Fill on Grid off Ortho off Qtext off Snap off Tablet off  
 Object snap modes: Endpoint  
 Free dwg disk (C:) space: 470.5 MBytes  
 Free temp disk (C:) space: 470.5 MBytes  
 Free physical memory: 60.8 Mbytes (out of 127.4M).  
 Free swap file space: 198.8 Mbytes (out of 254.2M).

F3 -az OSNAP beállítások ki- illetve bekapcsolása



38. ábra

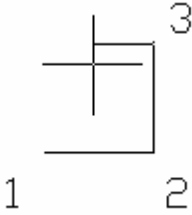
- Az ábrán látható beállítás esetén az Endpoint keresés aktív. Ezt mutatja a bal felső sarokban az Object Snap On melletti kijelölő négyzet. Az F3 billentyű megnyomásával az előzetesen kijelölt különleges pontok keresését ki – be kapcsolhatjuk.

**F8 Ortho ON / OFF: merőlegesség be- ill. kikapcsolása**

- Az ORTHO parancsra akkor lehet szükségünk, ha egy adott pontból vízszintes vagy függőleges vonalat akarunk rajzolni.
- Bekapcsolt állapot a szátkereszt mozgását korlátozza, látható módon megmutatja, hogy az egérrel melyik haladási irányt választjuk.
- Ha a haladási irányt az egérrel kijelöltük, akkor a parancssorba elegendő egy távolságot megadnunk a következő pont eléréséhez

### Feladat:

Rajzoljunk egységnyi oldalélű négyzetet! A négyzet bal alsó pontja 2,1. A képernyő mérete 12x9 mm.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Command: <b>LINE</b> ↵</p> <p>1. LINE Specify first point: 2,1 ↵</p> <p>2. Specify next point or [Undo]: 1 ↵</p> <p>3. Specify next point or [Undo]: 1 ↵</p> <p>4. Specify next point or [Close/Undo]: 1 ↵</p> <p>5. Specify next point or [Close/Undo]: 1 ↵</p> <p>6. Specify next point or [Close/Undo]: ↵</p> |  <ul style="list-style-type: none"> <li>• A 4. lépésnek megfelelő iránykijelölés</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## F10 – polár követés ki/be kapcsolása

Bekapcsolt állapot nem korlátozza a szátkereszt mozgását, de az előre beállított szögértéket illetve annak egész számú többszörösét pontozott vonal és egy információs téglalap jelzi, így a kívánt haladási irány egyértelműen kiválasztható.

Az információs téglalap tartalma: Polar : + a bázisponttól vett relatív polár koordináták értéke.

Ha a haladási irányt az egérrel kijelöltük, akkor a parancssorba elegendő egy távolságot megadnunk a következő pont eléréséhez.

Az előzetes szögérték a Polar Tracking párbeszédablakon állítható be.

A Polar Tracking párbeszédablak elérése:

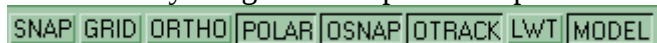
Tools / Drafting Settings..

Command: OSNAP vagy csak OS

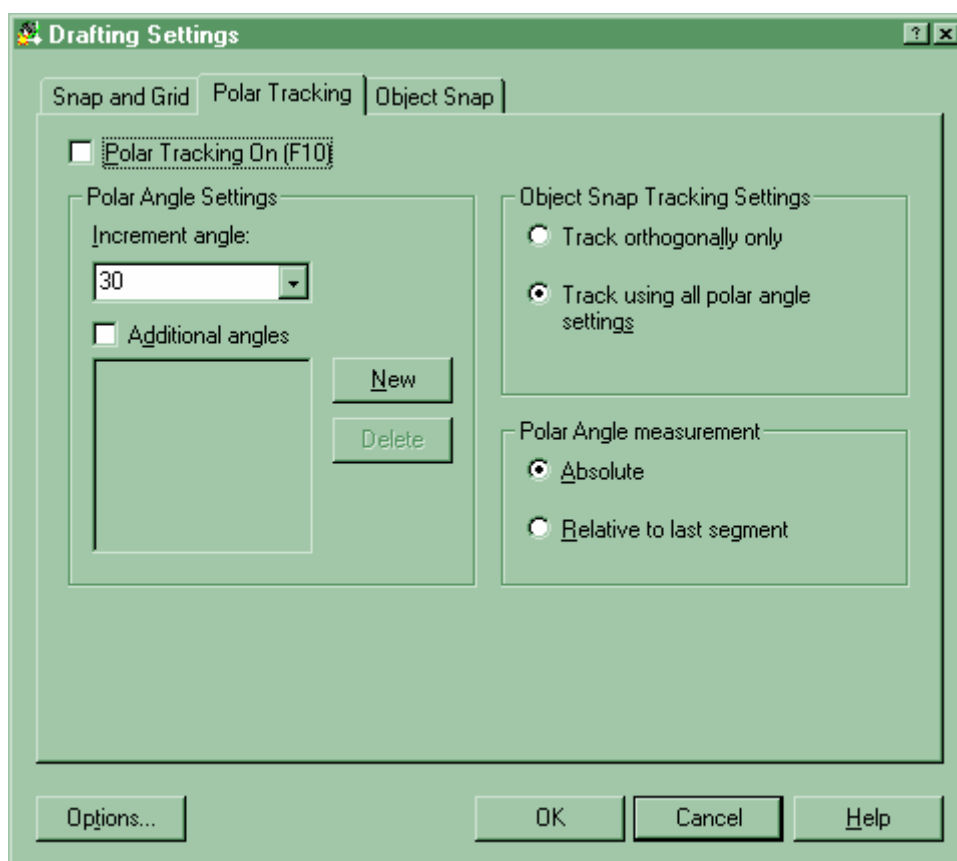
Shift billentyű + jobb oldali egérgomb / Osnap Settings...

Képernyőmenünél \* \* \* \* / Osnaps... - alul az Assist és Last felett

- A jobb felső sarokban a Polar Tracking On [F10] melletti kijelölő négyzet mutatja, hogy a polár követés ki- vagy bekapcsolt állapotban van.
- Az állapotsor szintén tájékoztat, hogy ki- vagy bekapcsolt állapotban van-e a polár követés. Az ábrán a POLAR nyomógomb bekapcsolt állapotban van.



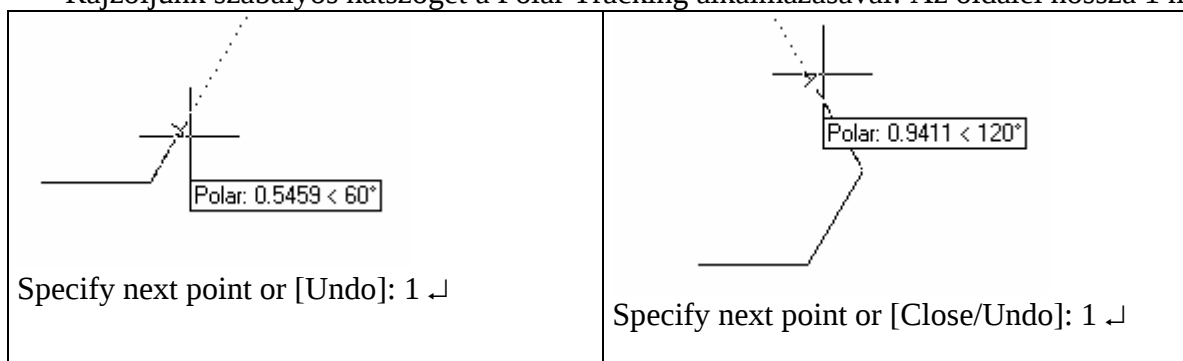
- A következő feladathoz jelöljük be a Polar Tracking párbeszédablakon 30° - ot, illetve kapcsoljuk be a Track using all polar angle settings rádiógombot! / Lásd ábra! /



39. ábra

### Feladat

- Rajzoljunk szabályos hatszöget a Polar Tracking alkalmazásával! Az oldalél hossza 1 mm.



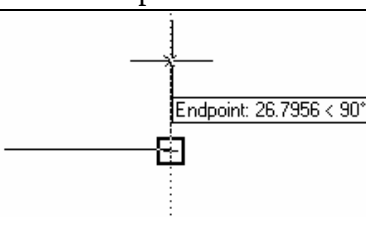
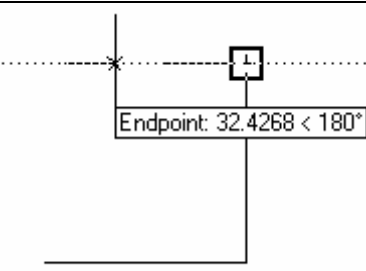
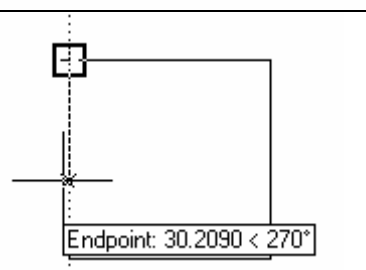
### F11 - tárgyraszter követés ki/be kapcsolása

- A jobb felső sarokban az Object Snap Tracking melletti kijelölő négyzet / Lásd 8. oldalon /, illetve az állapotsorban az OTRACK nyomógomb mutatja, hogy a tárgyraszter követés ki- vagy bekapcsolt állapotban van.
- Ha bekapcsolt állapotban van, akkor pl egy egyenes rajzolásánál egy újabb pontot tudunk felvenni egy másik vagy ugyanazon vonalelem valamelyik nevezetes pontjához /Endpoint, Midpoint, stb./ viszonyítva.
- Használatánál előzetesen be kell állítani az Object Snap párbeszédablakon legalább egy kiválasztási pontot és figyelembe kell venni a Polar Tracking párbeszédablaknál beállított követési szög értékét!

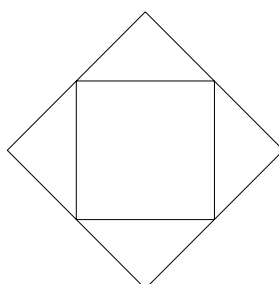
- Ha az F11 funkcióbillentyűvel bekapcsoljuk a tárgyraszter követést, akkor az elfogadott haladási irányt pontozott vonal és egy információs téglalap jelzi. Az információs téglalap tartalmazza a megragadott ponttípus nevét /Endpoint, Midpoint, stb./ és a bázisponttól vett relatív polár koordináták értékét.
- A következő példánál csak az Endpoint volt beállítva, a követési szög pedig 90° volt..

### Feladat

1. Rajzoljunk 50 mm oldalélű négyzetet az Object Snap Tracking felhasználásával!

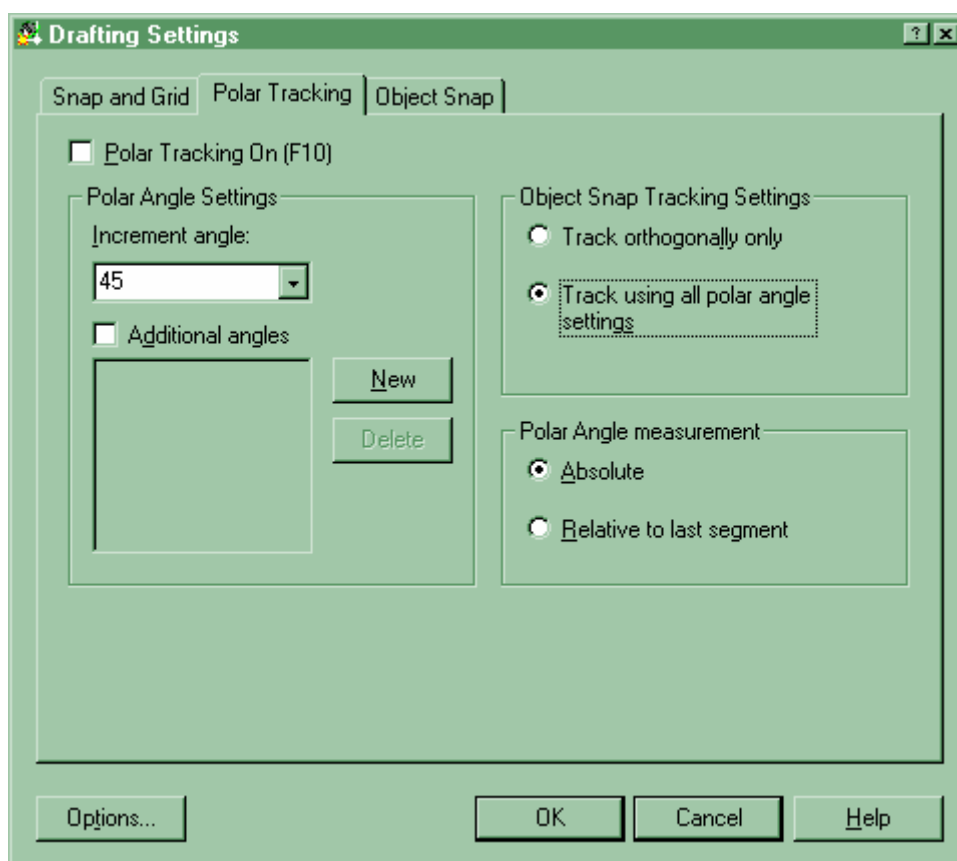
|                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Command: <b>LINE</b> ↵<br>LINE Specify first point: 100,100 ↵                                                                                                                                                                                                 | Az első pont koordinátái                                                             |
| 2. Specify next point or [Undo]: @50,0 ↵                                                                                                                                                                                                                         | A második pont koordinátái                                                           |
| 3. Közelítsük a kurzort az egyenes végpontjához, majd ha megjelent a végpontot érzékelő jel, akkor mozgassuk függőlegesen felfelé – a kívánt haladási iránynak megfelelően - az egeret! A parancssorba írjuk be a távolságot: Specify next point or [Undo]: 50 ↵ |    |
| 4. Most a kurzorral az ábrán látható végpontot és követési irányt jelöljük ki, majd a parancssorba ismételten beírjuk a távolságot: Specify next point or [Close /Undo]: 50 ↵                                                                                    |   |
| 5. Az ábra szerinti haladási iránnyal megismételjük az előző lépést: Specify next point or [Close /Undo]: 50 ↵                                                                                                                                                   |  |

2. Rajzoljunk a négyzet köré egy másik négyzetet az ábrán látható módon!



40. ábra

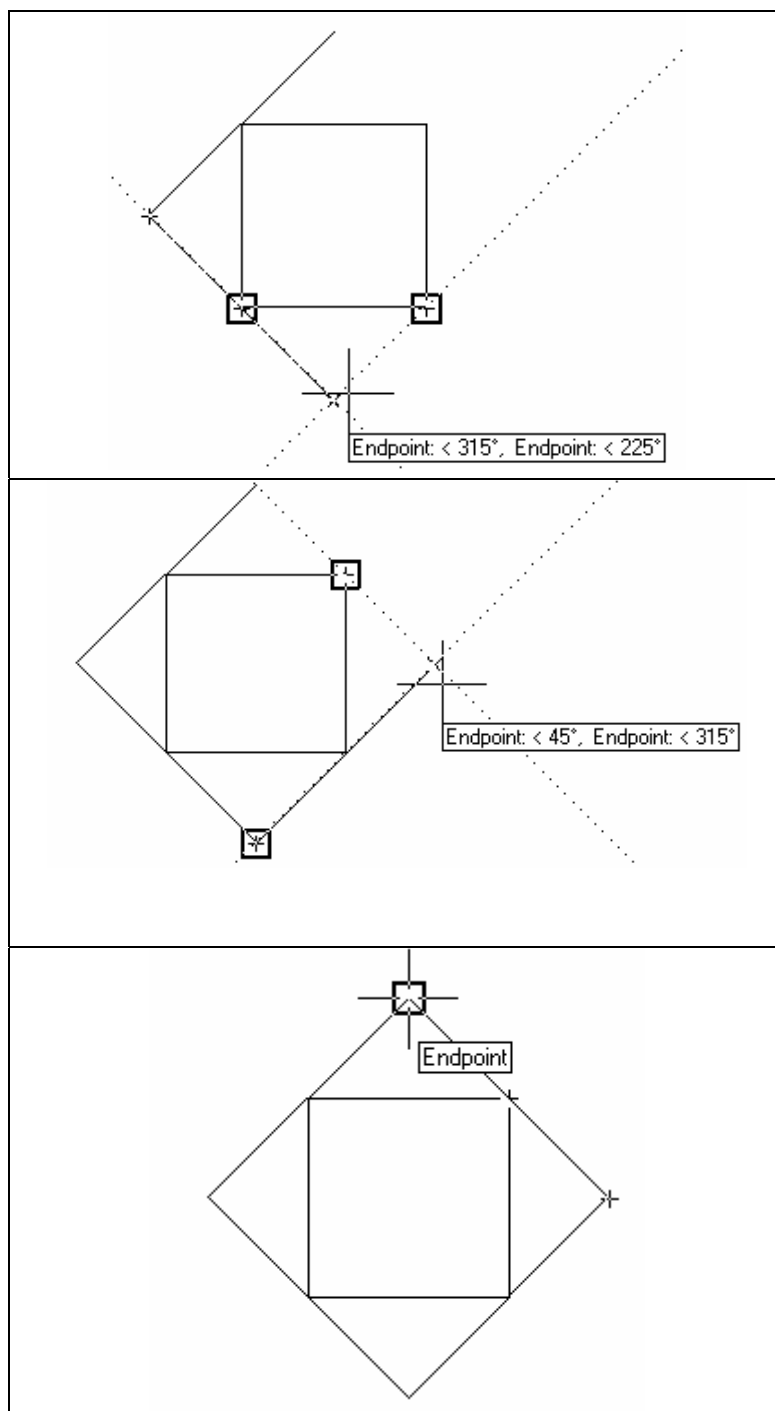
- Az előző feledatnál a tárgyraszter követés csak vízszintes és függőleges irányban működött. Jelöljük be a Polar Tracking párbeszédablakon 45° - ot, illetve kapcsoljuk be a Track using all polar setting rádiógombot! / Lásd ábra! /



41. ábra

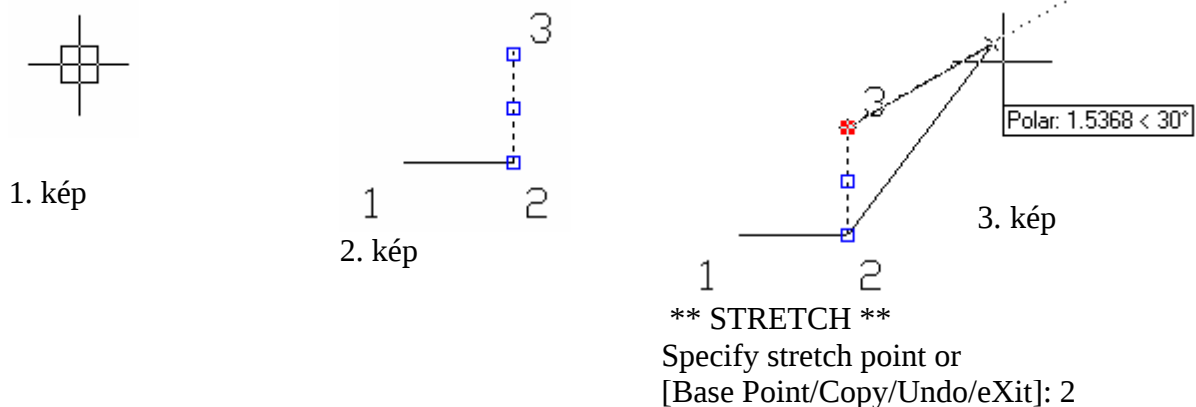
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>1. Command: <b>LINE</b><br/>LINE Specify first point</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jelöljük ki a négyzet egyik oldalának mindkét végpontját, majd az ábrán látható helyzet elérése után az egér bal gombjának lenyomásával rögzítsük a kijelölt pontot!</li> </ul> |  |
| <p>2. Specify next point or [Undo]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jelöljük ki a négyzet következő oldalának végpontjait!</li> <li>Keressük meg a követő egyenesek ábra szerinti metszéspontját!</li> <li>Rögzítsük a kijelölt pontot!</li> </ul>                      |  |

- A további lépések az ábrák alapján követhetők

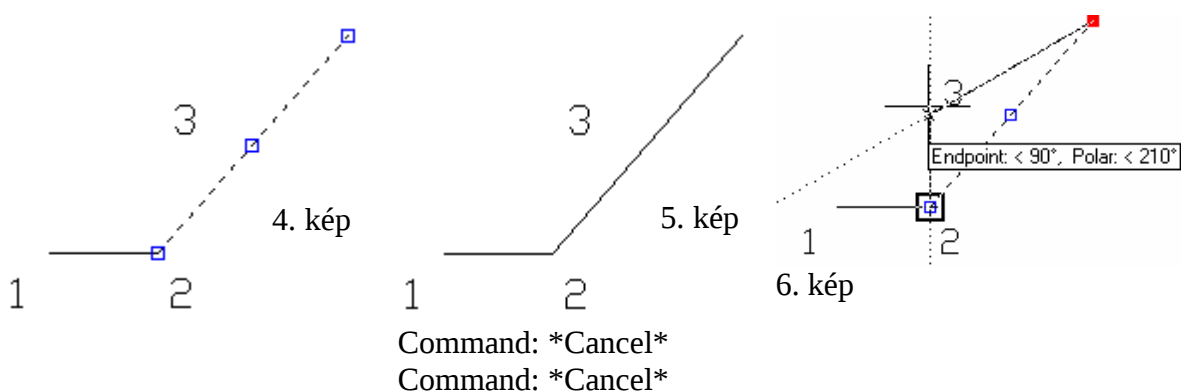


## Fogók /Grips/ használata

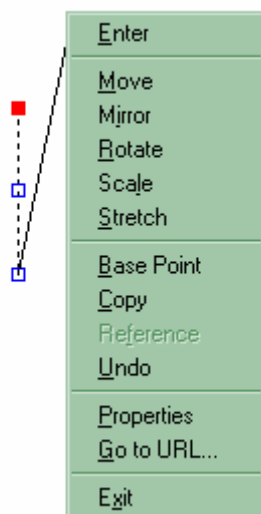
Ha a parancssor üres /a Command: után nics semmi/, akkor a szálkereszt egy céldobozt is tartalmaz /1. kép/. Amikor a céldobozt rávisszük egy rajzelemre és az egérrel rákattintunk, akkor azon kis négyzetek, úgynevezett Fogók /Grips/ jelennek meg a rajzelem geometriailag jellemző pontjain /2. kép/. A 3. pontot /valamelyik szélső pontot/ kijelölve a fogópont színe pirosra változik és a piros pont elmozdítható /3. kép/. A közölt ábrán a Polar Követést felhasználva az elmozdítás iránya  $30^\circ$ , a távolság pedig a parancssornál pontosan megadható pl.: 2. A távolság megadása után a Fogók még láthatók /4. kép/. A láthatóság megszüntethető, ha kétszer lenyomjuk az ESC billentyűt /5. kép/.



A 6. kép azt mutatja, hogy a polár követés és a tárgyraszter követés egyidejű alkalmazásával hogyan lehetett az visszaállítani az előző állapotot.



- A fogóval végezhető geometriai szerkesztésekről tájékozódhatunk, ha a piros fogópont megjelenése után megnyomjuk a jobboldali egérgombot.



42. ábra

- A COPY, MOVE, MIRROR, ROTATE, SCALE, STRETCH önálló szerkesztési parancsként is használhatók.

## **COPY - vonalelemek, rajzobjektumok másolása**

Command: **COPY** ↵

Select objects: 1 found - kijelölés

Select objects: - a kijelölés lezárása

Specify base point or displacement, or [Multiple]: - a bázispont kijelölése [többszöri másolás]

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: - a bázispont új helyének kijelölése.

A kijelölt két pont határozza meg az eltolás vektorát. A COPY parancsnál a régi és az új rajzobjektum is megmarad.

## **MOVE - vonalelemek, rajzobjektumok mozgatása**

Command: **MOVE** ↵

Select objects: 1 found - kijelölés

Select objects: - a kijelölés lezárása

Specify base point or displacement: - a bázispont kijelölése

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: - a bázispont új helyének kijelölése.

## **MIRROR - vonalelemek, rajzobjektumok tükrözése**

Command: **MIRROR** ↵

Select objects: 1 found - kijelölés

Select objects: - a kijelölés lezárása

Specify first point of mirror line: - a tükrözési vonal első pontja

Specify second point of mirror line: - a tükrözési vonal második pontja

Delete source objects? [Yes/No] <N>: - a régi objektumot letörölje [ Igen / Nem ] <N>

## **ROTATE - vonalelemek, rajzobjektumok forgatása**

Command: **ROTATE** ↵

Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0 – tájékoztat arról, hogy a pozitív szög az óramutató járásával ellentétes, a 0° a 3 óra irányában van

Select objects: 1 found - kijelölés

Select objects: - a kijelölés lezárása

Specify base point: - a bázispont kijelölése

Specify rotation angle or [Reference]: -90 – az elforgatás szöge

## **SCALE - vonalelemek, rajzobjektumok nagyítása, kicsinyítése**

Command: **SCALE** ↵

Select objects: 1 found - kijelölés

Select objects: - a kijelölés lezárása

Specify base point: - a bázispont kijelölése

Specify scale factor or [Reference]: 2 – a szorzófaktor megadása

## **STRETCH - vonalelemek, rajzobjektumok nyújtása, zsugorítása**

Command: **STRETCH** ↵

Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon... – a kijelölést jobbról balra nyitott ablakkal, un. keresztező ablakkal végezzük „crossing-window”

Select objects: Specify opposite corner: 1 found - kijelölés

Select objects: - a kijelölés lezárása

Specify base point or displacement: - a bázispont kijelölése

Specify second point of displacement: - a bázispont új helyének kijelölése.

## **TRIM - vonalelemek, rajzobjektumok metszése, levágása**

Command: **TRIM** ↵

Current settings: Projection=UCS Edge=Extend – aktuális beállítás

Select cutting edges ... – először a vágóélt jelöljük ki

Select objects: 1 found ↵ - a vágóél kijelölése

Select objects: - a kijelölés lezárása

Select object to trim or [Project/Edge/Undo]: - a levágni kívánt rész kijelölése

Select object to trim or [Project/Edge/Undo]: ↵ - kilépés a parancsból

## **EXTEND - vonalelemek meghosszabbítása**

Command: **EXTEND** ↵

Current settings: Projection=UCS Edge=Extend – aktuális beállítás

Select boundary edges ... – először a határoló vonalat jelöljük ki

Select objects: 1 found – a határoló vonal kijelölése

Select objects: ↵ - a kijelölés befejezése

Select object to extend or [Project/Edge/Undo]: - a meghosszabbítandó él kijelölése

Select object to extend or [Project/Edge/Undo]: ↵ - kilépés a parancsból

## **OFFSET - vonalelemek párhuzamos és koncentrikus másolása**

Command: **\_OFFSET** – ikon parancs

Specify offset distance or [Through] <Through>: 1 ↵ a párhuzamosok távolsága pl.: 1 mm

Select object to offset or <exit>: - a másolni kívánt rajzelem kijelölése

Specify point on side to offset: - a másolási oldal kijelölése

Select object to offset or <exit>: ↵ - kilépés a parancsból

Command: **\_OFFSET** – ikon parancs

Specify offset distance or [Through] <1.0000>: T ↵ - opció- kiválasztás, a párhuzamos rajzolása egy adott ponton keresztül

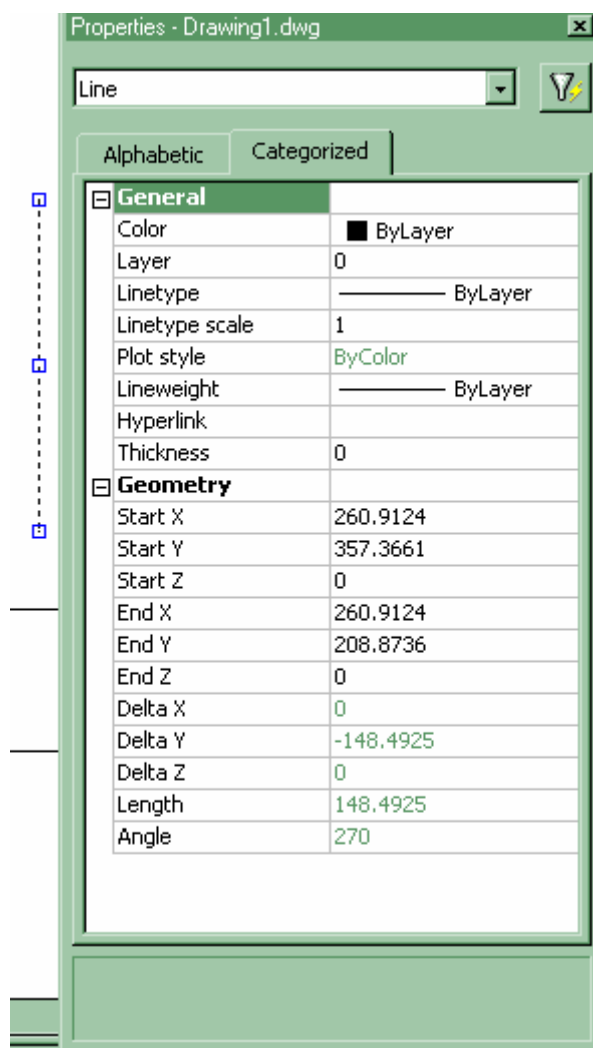
Select object to offset or <exit>: -- a másolni kívánt rajzelem kijelölése

Specify through point:

Select object to offset or <exit>:

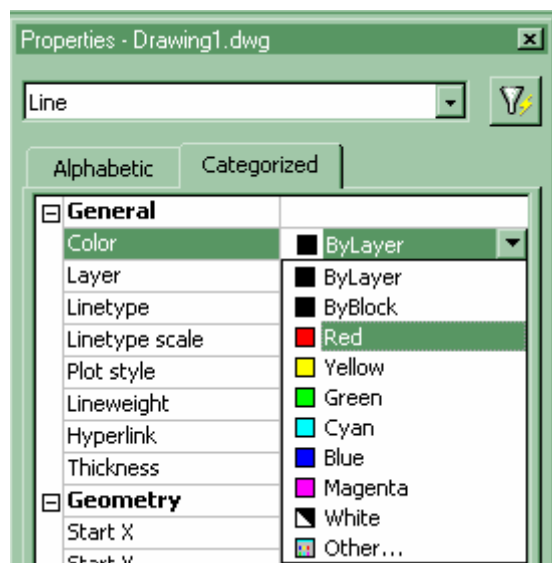
Properties.. - a rajzelemek tulajdonságainak megváltoztatása

- Használhatjuk a Fogóval kijelölt rajzelemnél is.



43. ábra

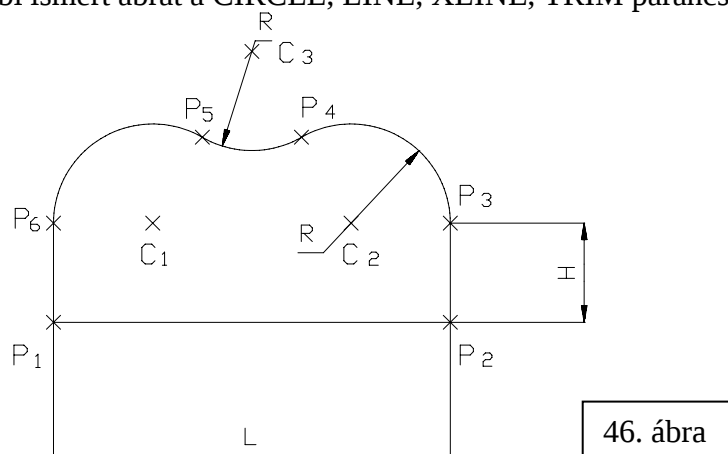
- Ha a vonal színén akarunk változtatni, akkor rá kell kattintanunk a Color sorra, ki kell nyitni a legördülő menüt és ki kell választani a megfelelő színt.



44. ábra

Feladat:

- Rajzoljuk le az alábbi ismert ábrát a CIRCLE, LINE, XLINE, TRIM parancs segítségével!

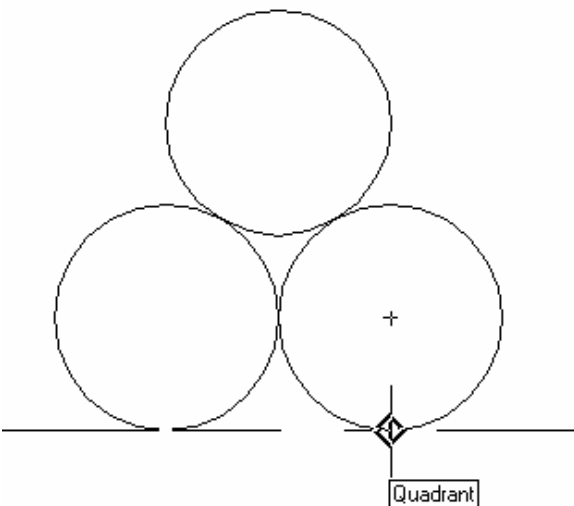
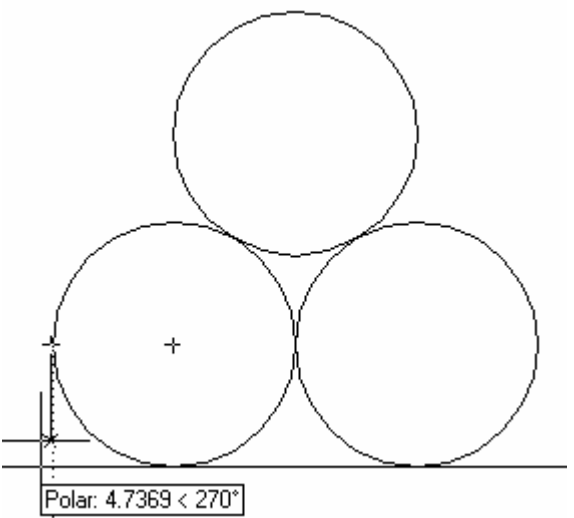
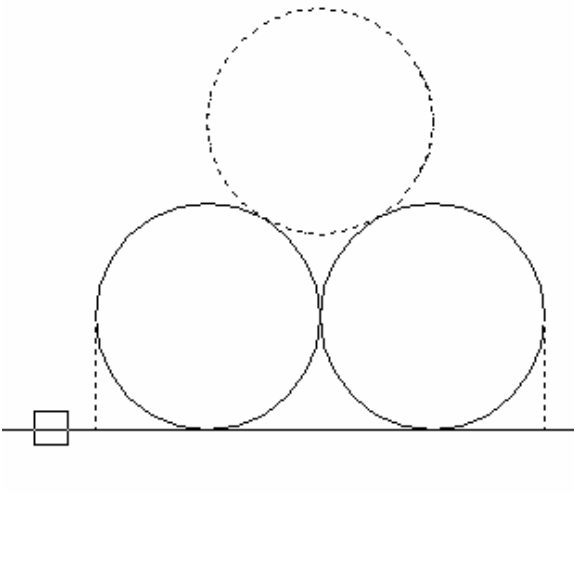


Az ábrán bejelölt értékek közül adott:  $R = 6 \text{ mm}$ ,  $H = 6 \text{ mm}$ . Az  $L$  kiadódó méret  $L = 4 R$ .

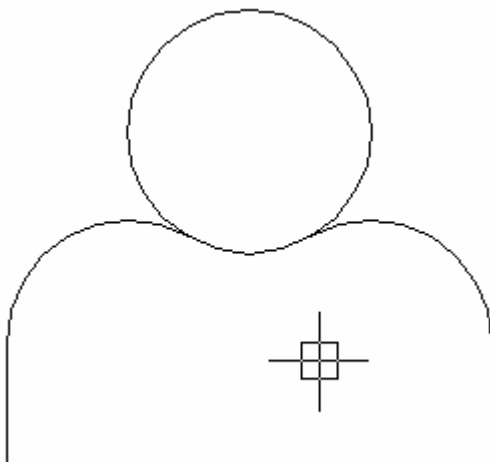
Megoldás:

- Kapcsoljuk be a Tárgyraszter követést! Előzetesen a Polar Tracking párbeszédablaknál  $30^\circ$ -ot, az Object Snap párbeszédablaknál pedig a Quadrant és a Centerpoint keresését állítsuk be!

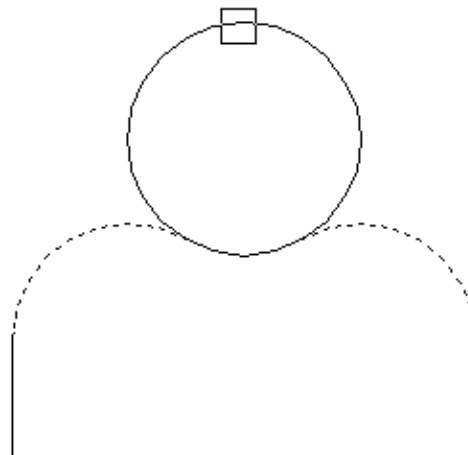
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>Command: <b>CIRCLE</b> ↵<br/> Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: - a középpont kijelölése<br/> Specify radius of circle or [Diameter] &lt;6.0000&gt;: ↵ - a felkínált rádiusz elfogadása<br/> Command: ↵ - a kör parancsismétlése<br/> CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 6 – távolság megadás az ábra szerinti tárgyraszter követésnél<br/> Specify radius of circle or [Diameter] &lt;6.0000&gt;: ↵ - a felkínált rádiusz elfogadása</p> |  |
| <p>Command: ↵ a kör parancsismétlése<br/> CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 12 – távolság megadás az ábra szerinti tárgyraszter követésnél<br/> Specify radius of circle or [Diameter] &lt;6.0000&gt;: ↵ - a felkínált rádiusz elfogadása</p>                                                                                                                                                                                                                              |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Command: <b>xline</b> ↵<br/> Specify a point or <b>Hor/Ver/Ang/ Bisect/ Offset</b>]: <b>h</b> – a vízszintes opció kiválasztása<br/> Specify through point:- a negyedelő pont kiválasztása az ábra szerint<br/> Specify through point: *Cancel*</p>                                                                                                                                                                                                                 |    |
| <p>Command: <b>LINE</b> ↵<br/> Specify first point: :- a negyedelő pont kiválasztása az ábra szerint<br/> Specify next point or [Undo]: 6 – távolság megadás az ábra szerinti tárgyraszter követésnél<br/> Specify next point or [Undo]: ↵ - kilépés</p> <p>Ugyanezt a másik oldalon is meg kell ismételni!</p>                                                                                                                                                        |   |
| <p>Command: <b>trim</b> ↵<br/> Current settings: Projection=UCS<br/> Edge=Extend<br/> Select cutting edges ...<br/> Select objects: 1 found – első vágóél – lásd ábrán pontozott vonallal<br/> Select objects: 1 found, 2 total – második vágóél<br/> Select objects: 1 found, 3 total – harmadik vágóél<br/> Select objects: ↵ a vágóél kijelölésének befejezése<br/> Select object to trim or [Project/Edge/Undo]: a levágni kívánt rész kijelölése / lásd ábrát</p> |  |

A levágott vonalak után az ábrán látható részek maradtak meg.



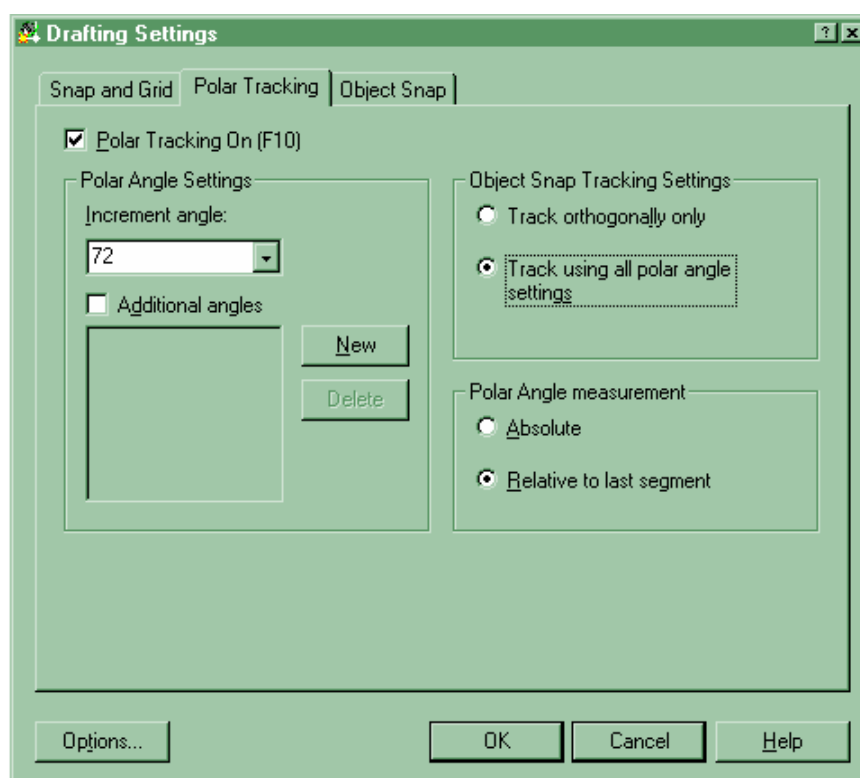
A felső kör felesleges részét újabb vágóélek kijelölésével távolíthatjuk el:



Feladat:

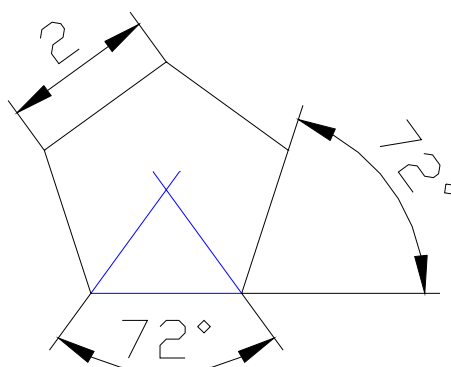
Rajzoljunk szabályos ötszöget Polar Tracking alkalmazásával!

- Állítsuk be a megfelelő értékeket! A szög értéke legyen  $72^\circ$ , és a polár szög az előző vonalhoz viszonyítva legyen megadva ! /Relative to last segment/

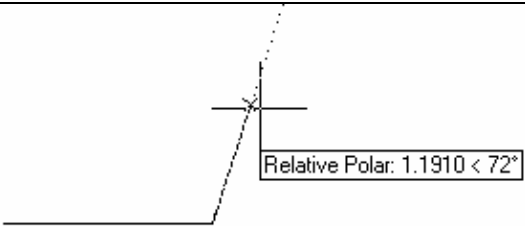
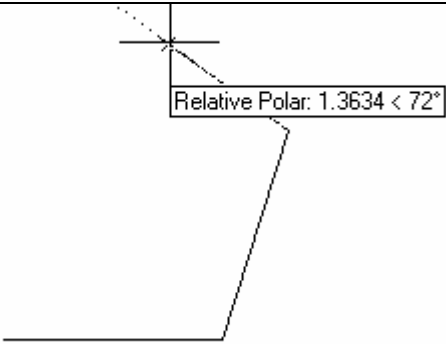
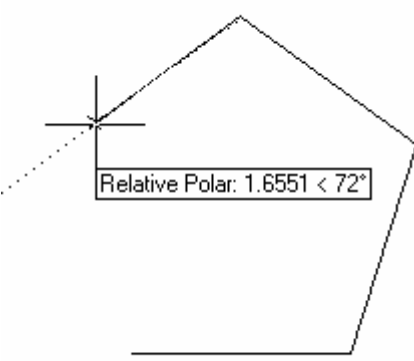
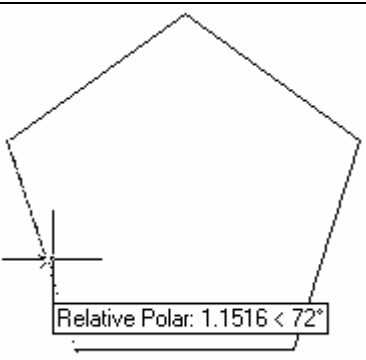


47. ábra

- A relatív szög az alábbi ábrán értelmezhető. Ha a vízszintes oldalél jobb oldali pontjánál képzeletben meghosszabbítjuk a vonalat, akkor a megadott relatív szög ezzel a vonallal az óramutató járásával ellentétes irányban  $72^\circ$ -ot zár be.



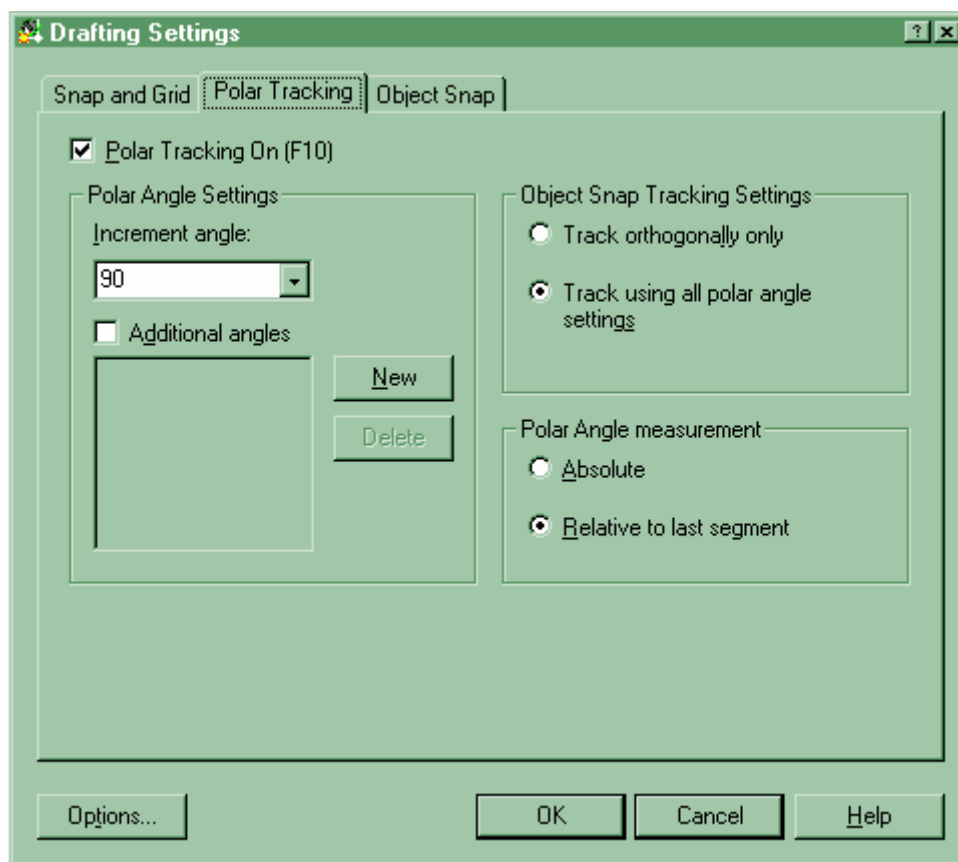
48. ábra

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Command: <code>_line</code> Specify first point: - kezdőpont<br/>Specify next point or [Undo]: 2 ↵ - vízszintesen 2 egység<br/>Specify next point or [Undo]: 2 ↵ - az ábra szerinti irányban 2 egység</p> |  <p>Specify next point or [Undo]: 2 ↵ - az ábra szerinti irányban 2 egység</p>  |
|  <p>Specify next point or [Undo]: 2 ↵ - az ábra szerinti irányban 2 egység</p>                                                                                                                              |  <p>Specify next point or [Undo]: 2 ↵ - az ábra szerinti irányban 2 egység</p> |

Szerkesszünk a szabályos ötszögbe egy oldala és a középpontja által meghatározott háromszöget!

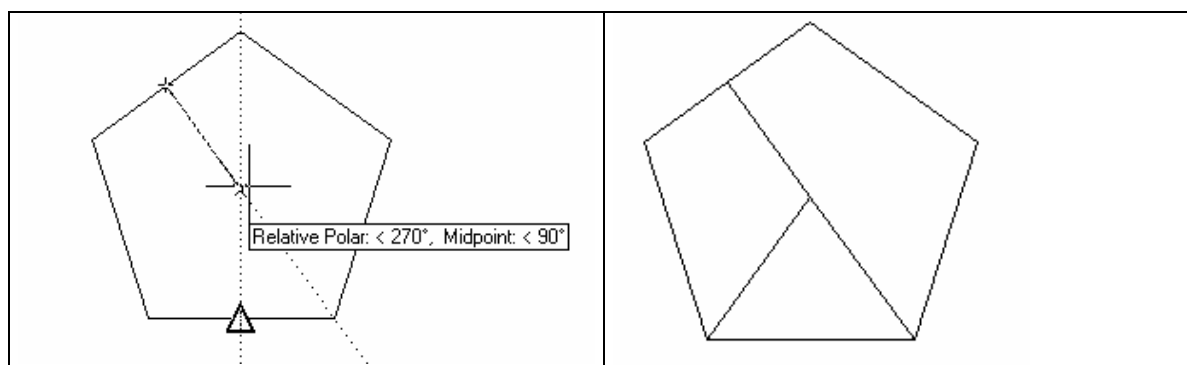
- Először határozzuk meg a szabályos ötszög középpontját. / A középpont az oldalfelező merőlegesek metszéspontjában van. /

- A szakaszfelező merőleges rajzolásához állítsuk be Polar Tracking párbeszédablaknál a  $90^\circ$ -ot, ill. relatív polár szögérték!

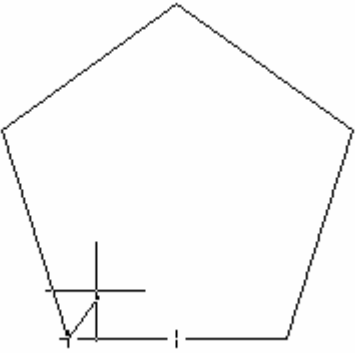
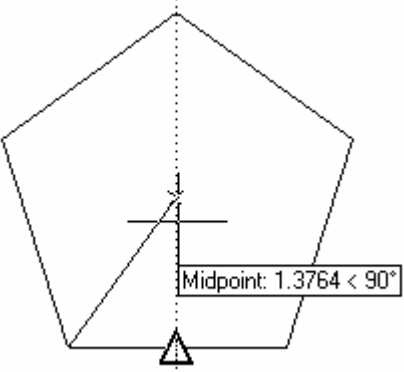
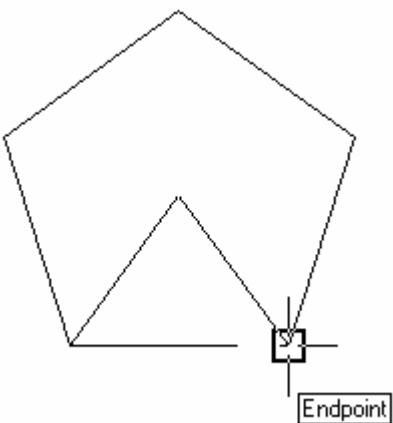


49. ábra

- Az egyenes rajzolásánál első pontként jelöljük ki az ötszög valamelyik nem vízszintes oldalát a Midpoint keresővel, majd a bekapcsolt Polar Tracking /F10/ és Object Snap Tracking /F11/ üzemmódban keressük meg a középpontot! A keresést az teszi lehetővé, hogy a Polar Tracking a kijelölt oldalra szakaszfelező merőlegest – relatív  $270^\circ$ -os egyenest – állít, az Object Snap Tracking pedig a Midpointot felismerve automatikusan kijelöli a függőleges / $90^\circ$ -os/ irányt. A középpontból kiindulva a háromszög oldalai már megrajzolhatók. A jobb oldali ábráról a felesleges részt még le kell vágni.

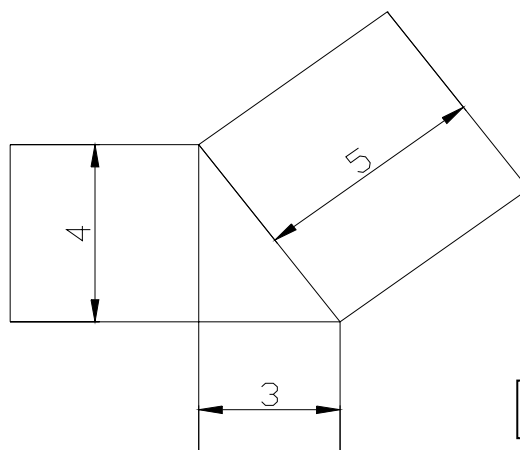


- Ennél rövidebb megoldáshoz jutunk, ha a szögfelező ismert -  $54^\circ$ -os értékét is felhasználjuk. A Polar Tracking párbeszédablak beállítása változatlan marad.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Command: <b>LINE</b> ↵<br/> Specify first point: Endpoint<br/> Specify next point or [Undo]: &lt;54 ↵ - a helyszínen adunk meg egy szögértéket.<br/> Angle Override: 54 – a program tájékoztat arról, hogy egyszeri alkalomra szögértéket átírtuk, ezek után a lekötött haladási irány 54° lesz.</p> |   |
| <p>Specify next point or [Undo]: - az Object Snap Tracking automatikusan felismeri a Midpointot, a beállított 90°-os irányt kijelöli és az 54°-os egyenes valamint a 90°-os pontozott egyenes metszéspontja lesz az ötszög középpontja.</p>                                                             |   |
| <p>Specify next point or [Undo]: ↵ Endpoint<br/> Specify next point or [Close/Undo]: ↵</p>                                                                                                                                                                                                              |  |

Feladat:

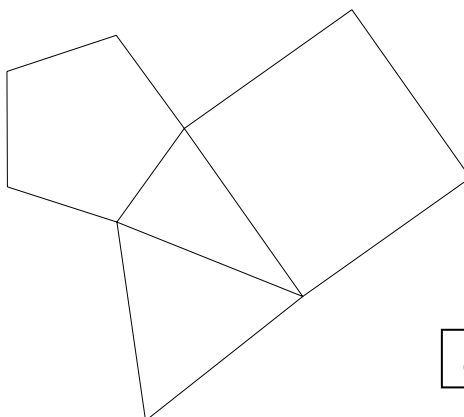
Rajzoljuk le az alábbi ábrát! Használjuk a Tracking üzemmódokat!



50. ábra

Feladat:

Vegyünk fel egy tetszés szerinti háromszöget, majd rajzoljunk az oldalai köré szabályos háromszöget, négyszöget, ötszöget az ábrán látható módon!



51. ábra

- A megoldáshoz használjuk a CAL parancsot és a, b, c AutoLISP változókat valamint a Polar Tracking üzemmódot relatív szögértékek kijelölésével!

Command: **cal** ↵ - bővebben lásd HELP

>> Expression: **a=dist(end,end)**

>> Select entity for END snap: Endpoint kiválasztása az Osnap menüből /az előzetes beállítás itt nem érvényes/

\_endp of - Endpoint kijelölése

>> Select entity for END snap: Endpoint kiválasztása az Osnap menüből

\_endp of - Endpoint kijelölése

3.75629 – a végpontok távolsága, amit “a” AutoLISP változóként a program megőrzött

Command: **LINE** ↵ - az egyenes

LINE Specify first point: Endpoint – a négyzet rajzolásához először jelöljük ki a háromszög megfelelő oldalának végpontját

Specify next point or [Undo]: **!a** - a Polar Tracking üzemmódban a 90°-os haladási irány felvétele után az AutoLISP változó értékét -mint távolságot- átadjuk

3.75629

Specify next point or [Undo]: **!a** – az előzőek értelemszerű ismétlése

3.75629

Specify next point or [Close/Undo]: **!a** — az előzőek értelemszerű ismétlése

3.75629

Specify next point or [Close/Undo]: ↵ – kilépés a LINE parancsból

Az ötszögnél és a háromszögnél a megoldás hasonló, csak a Polar Tracking párbeszédablaknál 72° -os, illetve 60° -os szöget kell beállítani!

## Összetett vonalelemek

### PLINE - vonallánc rajzolása



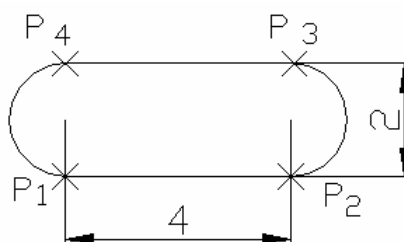
- Polyline

Command: Pline /vagy csak pl/

Jellemzői:

- egyenesekből és körívekből álló, összefüggő vonalat /vonalláncot/ lehet vele rajzolni,
- a körívrajzolásnál az ARC rajzolási mód opciói megfelelnek az ARC parancs opcióinak,
- állítható a vonalvastagsága / Width, Halfwidth /,
- alapértelmezésnél a vonalvastagság = 0,
- a vastagított vonal rajzolható üresen és kitöltve - FILL ON / FILL OFF
- többszerkeszthető - EDIT / PEDIT ,
- felrobbantva egyszerű vonalelemeket kapunk / LINE, ARC / ,
- 2D – s vonalelem

Példa:



52. ábra

Megoldás:

Command: **\_pline** ↵

Specify start point: - kezdőpont - **P1**

Current line-width is 0.0000 – aktuális vonalvastagság

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: - a következő pont megadása – **P2**

Specify next point or [**A**rc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **A** ↵ - váltás körívrajzolásra

Specify endpoint of arc or [Angle/CENter/CLOse/Direction/Halfwidth/LIne /Radius/

Second pt/Undo/Width]: a következő pont megadása **P3**

Specify endpoint of arc or [Angle/CENter/CLOse/Direction/Halfwidth/**L**ine/Radius/

Second pt/Undo/Width]: **L** ↵ – váltás egyenes rajzolásra

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: - a **P4** megadása

Specify next point or [**A**rc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **A** ↵ váltás körívrajzolásra

Specify endpoint of arc or [Angle/CENter/CLOse/Direction/Halfwidth/LIne/Radius/

Second pt/Undo/Width]: - a **P1** megadása

Specify endpoint of arc or [Angle/CENter/**C**LOse/Direction/Halfwidth/LIne/Radius/

Second pt/Undo/Width]: **CL** ↵ - CLOSE

### Az opciók jelentése egyenes rajzolásnál:

[Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]

| Jelölés   | Jelentés                                                       |
|-----------|----------------------------------------------------------------|
| Arc       | - a körív rajzolási mód kiválasztása                           |
| Close     | - az aktuális pontot összeköti a kezdőponttal                  |
| Halfwidth | - a vonalvastagság állítása a vastagság felének megadásával    |
| Length    | - szakasz rajzolása adott hosszúsággal és előzetes iránnyal    |
| Undo      | - a vonallánc utolsó elemének törlése a Pline utasításon belül |
| Width     | - a vonalvastagság állítása                                    |

### Az ARC üzemmódban előforduló további opciók:

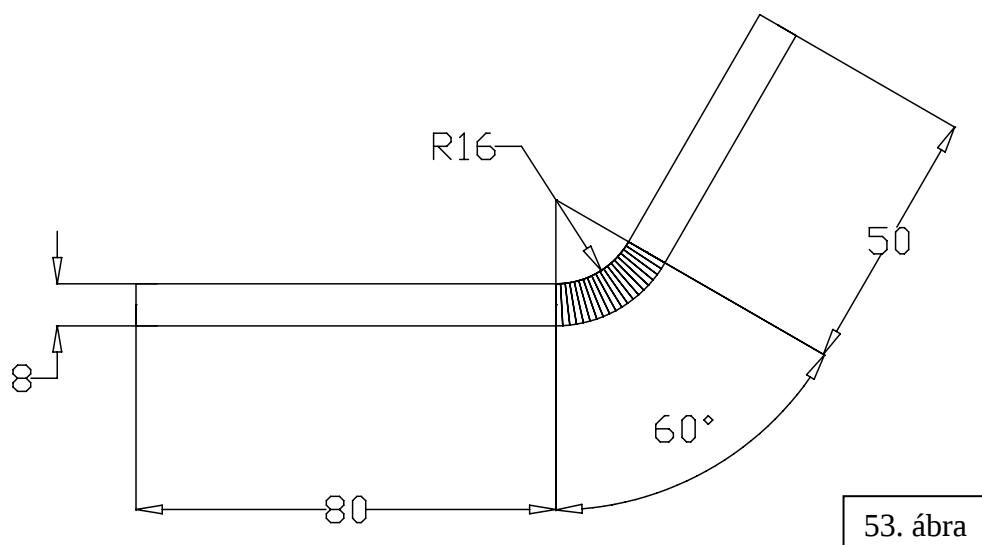
[Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]:

| Jelölés   | Jelentés                                                       |
|-----------|----------------------------------------------------------------|
| Angle     | - a körív középponti szöge                                     |
| CEnter    | - középpont                                                    |
| CLose     | - az aktuális pontot összeköti a kezdőponttal                  |
| Direction | - kezdési irány                                                |
| Halfwidth | - a vonalvastagság állítása a vastagság felének megadásával    |
| Line      | - egyenes rajzolási mód kiválasztása                           |
| Radius    | - a körív sugara                                               |
| Second pt | - a 3 ponttal rajzolt körív második pontja                     |
| Undo      | - a vonallánc utolsó elemének törlése a Pline utasításon belül |
| Length    | - a körívhez tartozó húr hossza *                              |
| Width     | - a vonalvastagság állítása                                    |

\* - a körív rajzolás során csak bizonyos esetekben fordul elő

### Gyakorló feladatok:

Rajzoljuk meg PLINE vonallal egy hajlított lemezt oldalnézeti képét az alábbi ábra szerint. A lemez vastagságát a vonal vastagságával adjuk meg, a vastagított vonalat üresen ábrázoljuk! - FIL / OFF



Megoldás A3 - as rajzlapméreten:

Command: **Fill** ↵

ON / OFF <ON> : OFF ↵

Command: **pl** ↵ - pline rövidített megadása

PLINE

Specify start point: 20,100 ↵ - kezdőpont

Current line-width is 0.0000 - ↵ alapértelmezés szerinti vonalvastagság

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/**Width**]: **w** ↵ - a vonalvastagság állítása

Specify starting width <0.0000>: 8 ↵ - a kezdeti vonalvastagság

Specify ending width <8.0000>: 8 ↵ - vonalvastagság a vonal végén

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **@80,0** ↵

Specify next point or [**Arc**/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **a** ↵ a körív rajzolási opció kiválasztása

Specify endpoint of arc or [Angle/**C**enter/**C**lose/**D**irection/**H**alfwidth/**L**ine/**R**adius/

Second pt/Undo/Width]: **ce** ↵ a CEnter, azaz a középpont választása

Specify center point of arc: **@0,20** ↵ a megadott rádiushoz hozzá kell adni a vonalvastagság felét

Specify endpoint of arc or [**A**ngle/Length]: **a** ↵ az Angle opció kiválasztása

Specify included angle: 60 ↵ - a középponti szög értéke

Specify endpoint of arc or [Angle/**C**enter/**C**lose/**D**irection/**H**alfwidth/**L**ine/**R**adius/

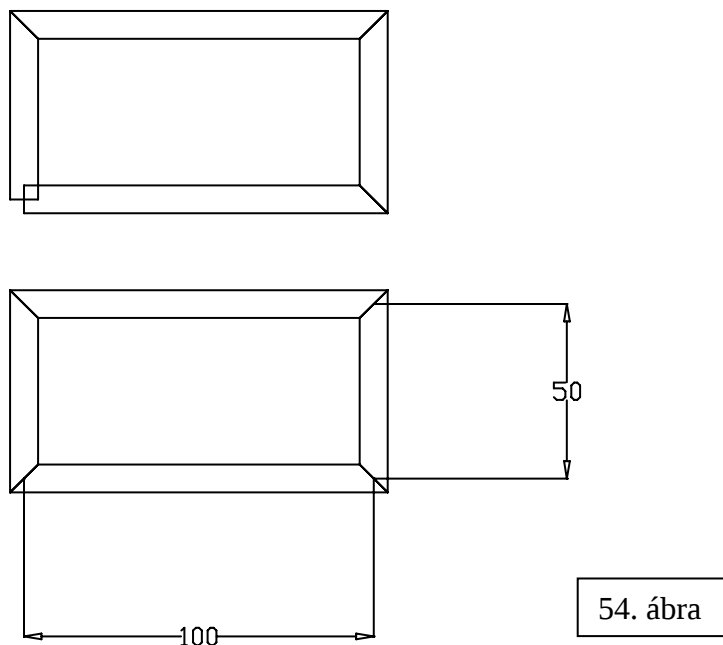
Second pt/Undo/Width]: **L** ↵ - a Line opció kiválasztása

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/**L**ength/Undo/Width]: **L** ↵ - a Length opció kiválasztása, szakasz rajzolása adott hosszal és előzetes iránnyal. / Az előzetes irány a körív végpontjában az érintő iránya. /

Specify length of line: 50 ↵ - a szakasz hossza

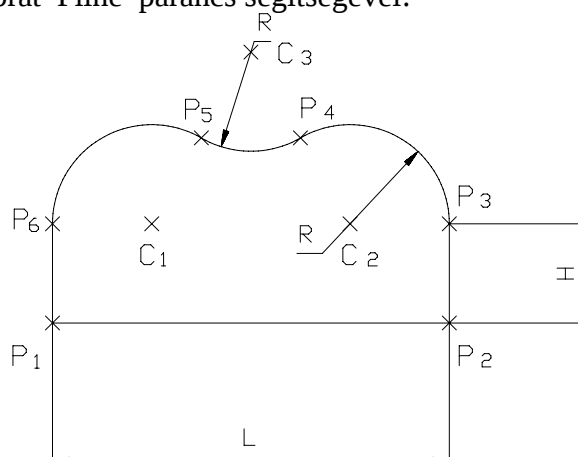
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: ↵ - Enter

Rajzoljunk az előző vonalvastagsággal téglalapot. A téglalap hossza 100 mm, a szélessége 50 mm. A két ábra abban különbözik, hogy az egyiknél a záró oldalt a CLOSE opcióval rajzoltuk, a másiknál pedig megadtuk a az utolsó pont koordinátáit, majd kiléptünk a PLINE rajzolásból.



Feladat:

- Rajzoljuk le a 46. ábrát Pline parancs segítségével!



Az ábrán bejelölt értékek közül adott:  $R = 6 \text{ mm}$ ,  $H = 6 \text{ mm}$ . Az  $L$  kiadódó méret  $L = 4 R$ .

## Szabályos sokszögek rajzolása



- POLYGON

Command: **POLYGON** / vagy csak **POL** /

Command: **polygon**

Enter number of sides <5>: - adja meg a sokszögek számát / a felkínált érték 5 /

Specify center of polygon or [**Edge**]: **e** - / Edge / sokszög rajzolása az oldalél megadásával

Specify first endpoint of edge:  $P_1$  ↵

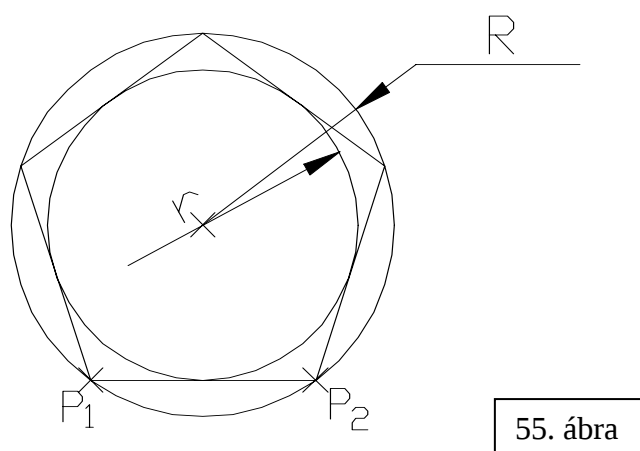
Specify second endpoint of edge:  $P_2$  ↵

Enter an option [Inscribed in circle/**Circumscribed** about circle] <**C**>: - az  $r$  sugarú kör köré rajzolja a sokszöget

Specify radius of circle: 50 – a kör sugara -  $r$

Enter an option [**Inscribed** in circle/Circumscribed about circle] <**I**>: - az  $R$  sugarú körbe rajzolja a sokszöget

Specify radius of circle: – a kör sugara -  $R$



55. ábra

Megjegyzések:

- a vonalvastagság utólag állítható - EDIT / PEDIT / WIDTH,
- ha  $n > 30$  esetén a képernyőt kitöltő sokszög már körnek látszik.

### Körgyűrű rajzolása

Command: **DONUT** - Draw/ Donut

Command: **\_donut**

Specify inside diameter of donut <0.5000>: pl.: 4 a körgyűrű belső átmérője

Specify outside diameter of donut <1.0000>: pl.: 5 a körgyűrű külső átmérője

Specify center of donut or <exit>: - a körgyűrű középpontja

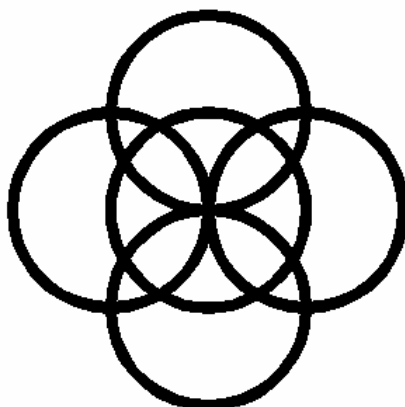
Specify center of donut or <exit>: - további adatmegadás, vagy kilépés

### Megjegyzések:

- ha  $D = d$ , akkor olyan kört kapunk, aminek vonalvastagsága állítható - EDIT / PEDIT / WIDTH,
- a körgyűrű belsejének színezése vagy üresen hagyása: - FILL / ON - színezés, FILL OFF - üresen hagyás. /A parancs hatása visszamenőleg csak akkor érvényesíthető, ha újrageneráljuk a rajzot - REGEN./

### Gyakorló feladat:

1. Rajzoljuk le az ábrán látható körgyűrűket! /  $R = 5$  ,  $r = 4.5$  /



56. ábra

### Sarkok lekerekítése



- FILLET

**Command:** FILLET / vagy csak F /  
DRAW / FILLET

1. Lépés – a rádiusz megadása

Command: **f** ↵

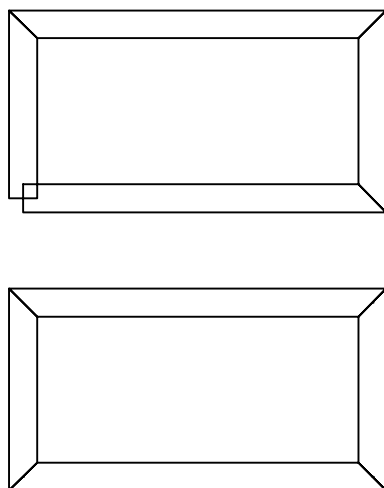
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.5000 – a TRIM – a lekerekítésnél a túlnyúló vonalakat levágja, az aktuális rádiusz értéke 0,5 mm

Select first object or [Polyline/**Radius**/Trim]: **r** ↵ – Radius opció kiválasztása

Specify fillet radius <0.5000>: 3 ↵ – az új rádiusz értékének megadása pl.: 3 mm

2. Lépés - a vonalak kijelölése

- Alapértelmezésben egyenként kell kijelölni a vonalelemeket.
- Polyline esetén egy lépésben jelöl és minden lehetséges helyen lekerekít.
- A PLINE csak összefüggő vonallánc lehet, egymás mellé rajzolt, külön – külön kezelhető pline vonalakat először vonallánccá kel fűzni. /EDIT / PEDIT / JOIN/ Ugyanez vonatkozik a CHAMFER parancsra is,
- Zárt Polyline esetén a zárópontnál csak akkor végzi el a lekerekítést, ha a vonalakat CLOSE opcióval zártuk. /Lásd alsó ábra /



57. ábra

- Speciális eset az  $R = 0$ .

## Sarkok letörése



### - CHAMFER

Command: CHAMFER / vagy csak CHA

1. Lépés - a letörések megadása

Command: **CHAMFER**

(NOTRIM mode) Current chamfer Dist1 = 0.5000, Dist2 = 0.2000 – az aktuális beállítások

Select first line or [Polyline/**Distance**/Angle/Trim/Method]: **d** – távolságok megadása

Specify first chamfer distance <0.5000>: pl.: 0.5

Specify second chamfer distance <0.2000>: pl.: 0.2

2. Lépés - a vonalak kijelölése

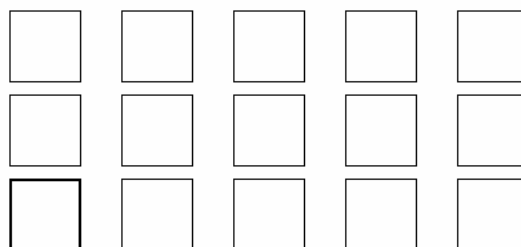
- Alapértelmezésben egyenként kell kijelölni a vonalelemeket,
- Polyline esetén egy lépésben jelöl és minden lehetséges helyen letör,
- a PLINE csak összefüggő vonallánc lehet, egymás mellé rajzolt, külön - külön kezelhető pline vonalakat először vonallánccá kel fűzni. /EDIT / PEDIT / JOIN/
- Zárt Polyline esetén a zárópontnál csak akkor végzi el a lekerekítést, ha a vonalakat CLOSE opcióval zártuk. /Lásd előbbi ábrát /
- Speciális eset az  $a = 0$ ,  $b=0$ .



## Rajzelemek kiosztása / ARRAY /

### Négyszögletű kiosztás

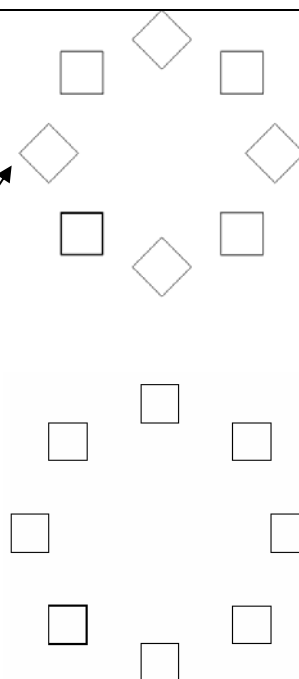
Command: **\_array** ↵  
 Select objects: 1 found – a vastag vonallal rajzolt négyzet kijelölése / a vastagítást utólag végeztük el /  
 Select objects: ↵  
 Enter the type of array [**Rectangular**/Polar] **<R>**: ↵ - négyszögletű kiosztás kezdeményezése  
 Enter the number of rows (---) **<1>**: 3 ↵ - 3 sor  
 Enter the number of columns (|||) **<1>**: 5 ↵ 5 oszlop  
 Enter the distance between rows or specify unit cell (---): 60 ↵ - a sorok távolsága  
 Specify the distance between columns (|||): 80 ↵ - az oszlopok távolsága



102. ábra

### Poláris / körkörös / kiosztás

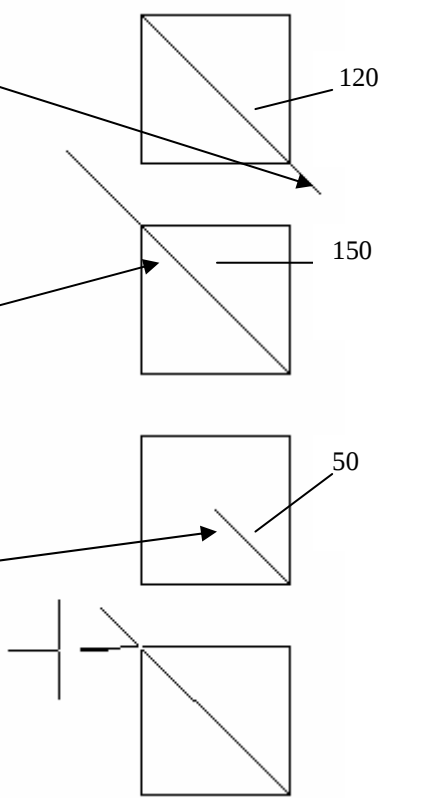
Command: **\_array** ↵  
 Select objects: 1 found – a vastag vonallal rajzolt négyzet kijelölése / a vastagítást utólag végeztük el /  
 Select objects: ↵  
 Enter the type of array [Rectangular/**Polar**] **<P>**: - a körkörös kiosztás kezdeményezése  
 Specify center point of array: **\_from** Base point: **\_endp** of **<Offset>**: @100<45 ↵ - a középpont megadása  
 Enter the number of items in the array: 8 ↵ - darabszám  
 Specify the angle to fill (**+=ccw**, **-=cw**) **<360>**: ↵ - a kitöltés szöge  
 Rotate arrayed objects? [Yes/No] **<Y>**: ↵ - a kijelölt darab a körmintán belül elfordul  
 Rotate arrayed objects? [Yes/No] **<Y>**: **N** ↵ - a kijelölt darab a körmintán belül nem fordul el



103. ábra

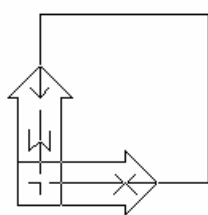


## Rajzelemek hosszának módosítása / Lengthen /

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Command: <b>_lengthen</b> ↵<br/>         Select an object or [DElta/Percent/Total/DYnamic]:<br/> <b>DE</b> ↵ - <b>opció kiválasztása</b><br/>         Enter delta length or [Angle] &lt;20.0000&gt;: ↵ - <b>ΔL=20</b><br/>         - a megadott távolsággal hosszabbít<br/>         Select an object to change or [Undo]: ↵</p> <p>Command: <b>LENGTHEN</b> ↵<br/>         Select an object or [Delta/Percent/Total/DYnamic]: <b>P</b><br/>         - a hosszúság megadott % - át veszi - az eredeti 100%<br/>         Enter percentage length &lt;100.0000&gt;: 150 ↵<br/>         Select an object to change or [Undo]: ↵</p> <p>Command: <b>LENGTHEN</b> ↵<br/>         Select an object or [Delta/Percent/Total/DYnamic]: <b>T</b><br/>         ↵ - a vonal teljes hosszúságát lehet megadni<br/>         Specify total length or [Angle] &lt;20.0000&gt;: 50 ↵<br/>         Select an object to change or [Undo]: ↵</p> <p>Command: <b>LENGTHEN</b> ↵<br/>         Select an object or [Delta/Percent/Total/DYnamic]:<br/> <b>DY</b> ↵ - a vonal hosszát az egérrel lehet meghatározni<br/>         Select an object to change or [Undo]: ↵</p> | <p>A négyzet átlója c= 100 mm</p>  <p>104. ábra</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



## - Lemez létrehozása / REGION /

|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Command: <b>_region</b> ↵ - parancsmegadás<br/>         Select objects: 1 found - kijelölés<br/>         Select objects: ↵<br/>         1 loop extracted. – kiválasztva egy körvonal<br/>         1 Region created. – létrehozva 1 lemez</p> |  <p>105. ábra</p> <p>A négyzet oldaléle 100 mm, a bal alsó pontja P1 (0 0)</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Adatlekérés: Tools / Inquire / Mass Properties

Command: **\_massprop**  
 Select objects: 1 found

Select objects

----- REGIONS -----

Area: 10000.0000

- terület

Perimeter: 400.0000

- kerület

Bounding box: X: 0.0000 -- 100.0000

- a határoló vonalak intervalluma

Y: 0.0000 -- 100.0000

Centroid: X: 50.0000

- középpont

Y: 50.0000

Moments of inertia: X: 3333333.3333

- inercia nyomaték

Y: 3333333.3333

Product of inertia: XY: 25000000.0000

Radii of gyration: X: 57.7350

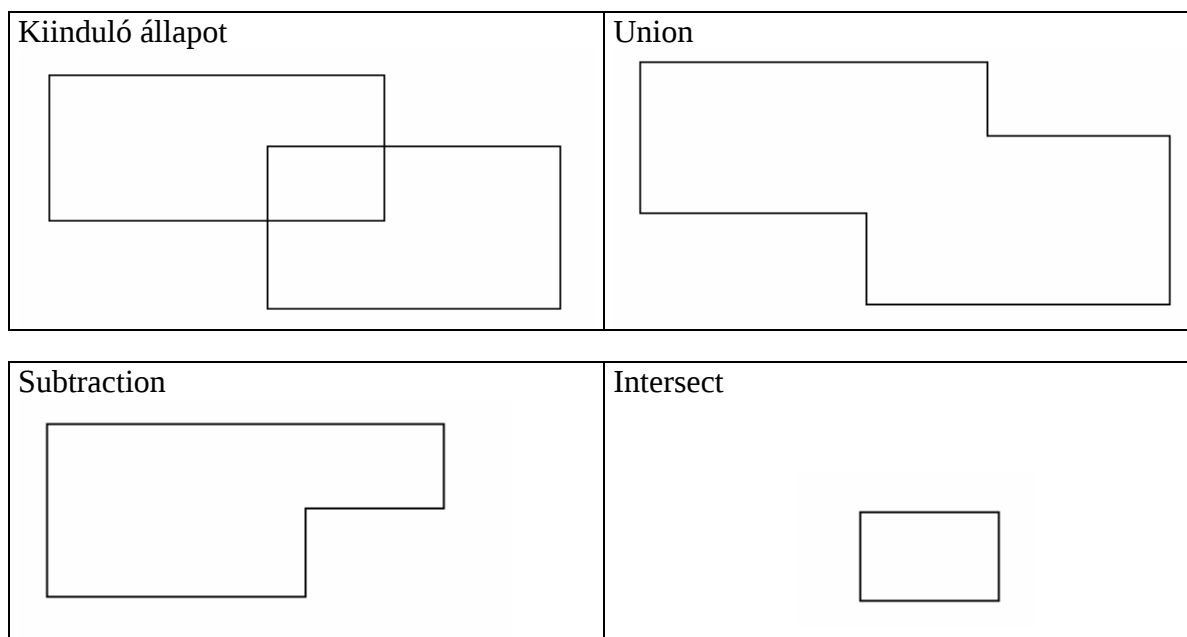
Y: 57.7350

Principal moments and X-Y directions about centroid:

I: 8333333.3333 along [1.0000 0.0000]

J: 8333333.3333 along [0.0000 1.0000]

Elvégezhető Bool algebrai műveletek



106. ábra



### Egy vonalelem egy részének kitörlése / BREAK /

1. Példa: Rajzoljunk egy 100 mm hosszú vízszintes egyenest, majd a közepéből vágjunk ki egy 20 mm – es részt!



107. ábra

Command: **LINE** ↵

Specify first point: - egérrel kijelölve

Specify next point or [Undo]: @100,0

Specify next point or [Undo]: ↵

Command: **BREAK** ↵

Select object: - a vonal kijelölése

Specify second break point or [**First point**]: **F** ↵ – az első pontot mi adjuk meg, így nem a vonal kijelölési helye lesz a kitörés egyik pontja

Specify first break point: **\_from** Base point: - az első pont kijelöléséhez bázispontot kértünk, ami a vonal bal oldali végpontja

<Offset>: **@40,0** ↵ – a bázisponthoz viszonyítva az első pont helye

Specify second break point: **@20,0** ↵

2. Példa – Az előbbi 100 mm hosszú vonalat közepén törjük ketté úgy, hogy kieső rész ne legyen

Command: **Break** ↵

Select object: **\_mid of** – a vonal kiválasztása, a kiválasztási pont a vonal közepe

Specify second break point or [**First point**]: **@** - a második pont az elsővel egybeesik

Command: ↵

Az eredményről meggyőződhetünk, ha a vonal egyik felét törlésre kijelöljük

Command: **\_erase** ↵

Select objects: 1 found



108. ábra

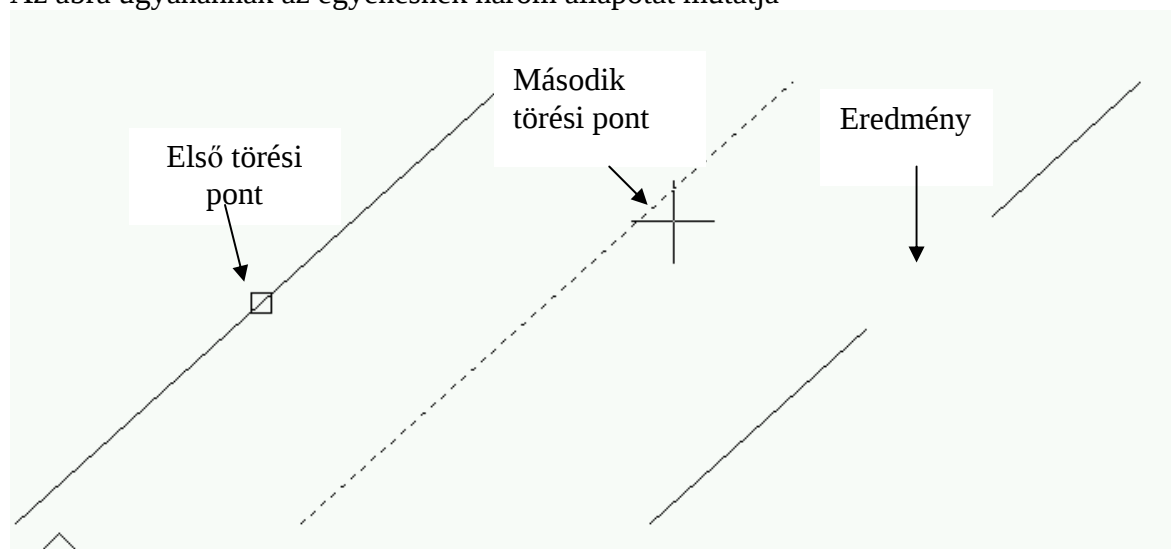
3. Példa – Egy ismeretlen hosszúságú vonalnak egy részét törjük ki. A kitörés hosszát az egér mozgásával határozzuk meg.

Command: **Break** ↵

Select object: - kijelölés egérrel – lásd jobb oldali vonal

Specify second break point or [**First point**]: - az egér egy szálkeresztet mozgat, a szálkeresztnek nem kell feltétlenül a vonalon elhelyezkedni, amikor az újabb pontot kijelöljük. Az újabb törési pont helye a szálkereszt metszéspontjából az egyenesre bocsátott merőleges talppontja lesz.

Az ábra ugyanannak az egyenesnek három állapotát mutatja

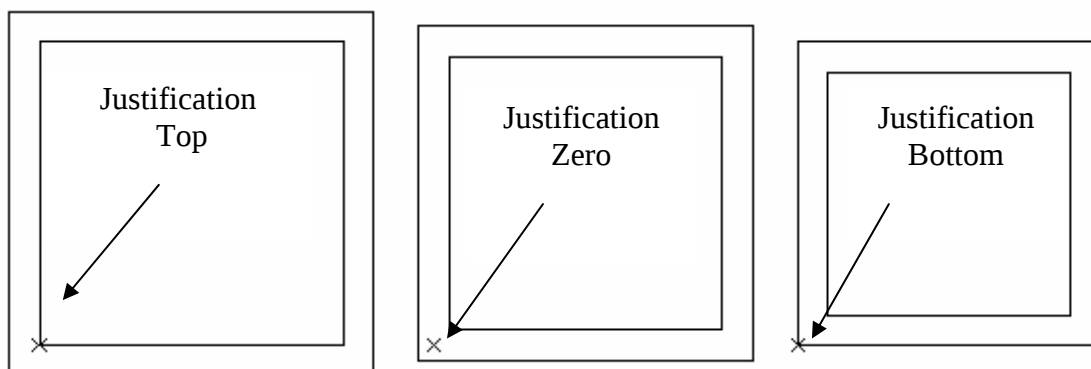


109. ábra



## - Többszörös vonal - MLINE

Péda: Rajzoljunk 100 mm oldalélű négyzeteket egymás mellé a Justification opció különböző beállítása mellett!



110. ábra

Command: **MLINE** ↵

1. Current settings: **Justification** = **Top**, Scale = 10.00, Style = STANDARD

Specify start point or [Justification/Scale/STyle]: 50,100 ↵

Specify next point: @100,0 ↵

Specify next point or [Undo]: @0,100 ↵

Specify next point or [Close/Undo]: @-100,0 ↵

Specify next point or [**C**lose/Undo]: **c** ↵

2. Command: **MLINE** ↵

Current settings: Justification = Top, Scale = 10.00, Style = STANDARD

Specify start point or [**J**ustification/Scale/STyle]: **J** ↵

Enter justification type [Top/**Z**ero/Bottom] <top>: **Z** ↵

Current settings: **Justification** = **Zero**, Scale = 10.00, Style = STANDARD

Specify start point or [Justification/Scale/STyle]: 180,100 ↵ - kezdőpont

Specify next point: @100,0 ↵

Specify next point or [Undo]: @0,100 ↵

Specify next point or [Close/Undo]: @-100,0 ↵

Specify next point or [**C**lose/Undo]: **c** ↵

Command: **MLINE** ↵

Current settings: Justification = Zero, Scale = 10.00, Style = STANDARD

Specify start point or [**J**ustification/Scale/STyle]: **J** ↵

Enter justification type [Top/Zero/**B**ottom] <zero>: **B** ↵

Current settings: , Scale = 10.00, Style = STANDARD

Specify start point or [Justification/Scale/STyle]: 300,100 ↵

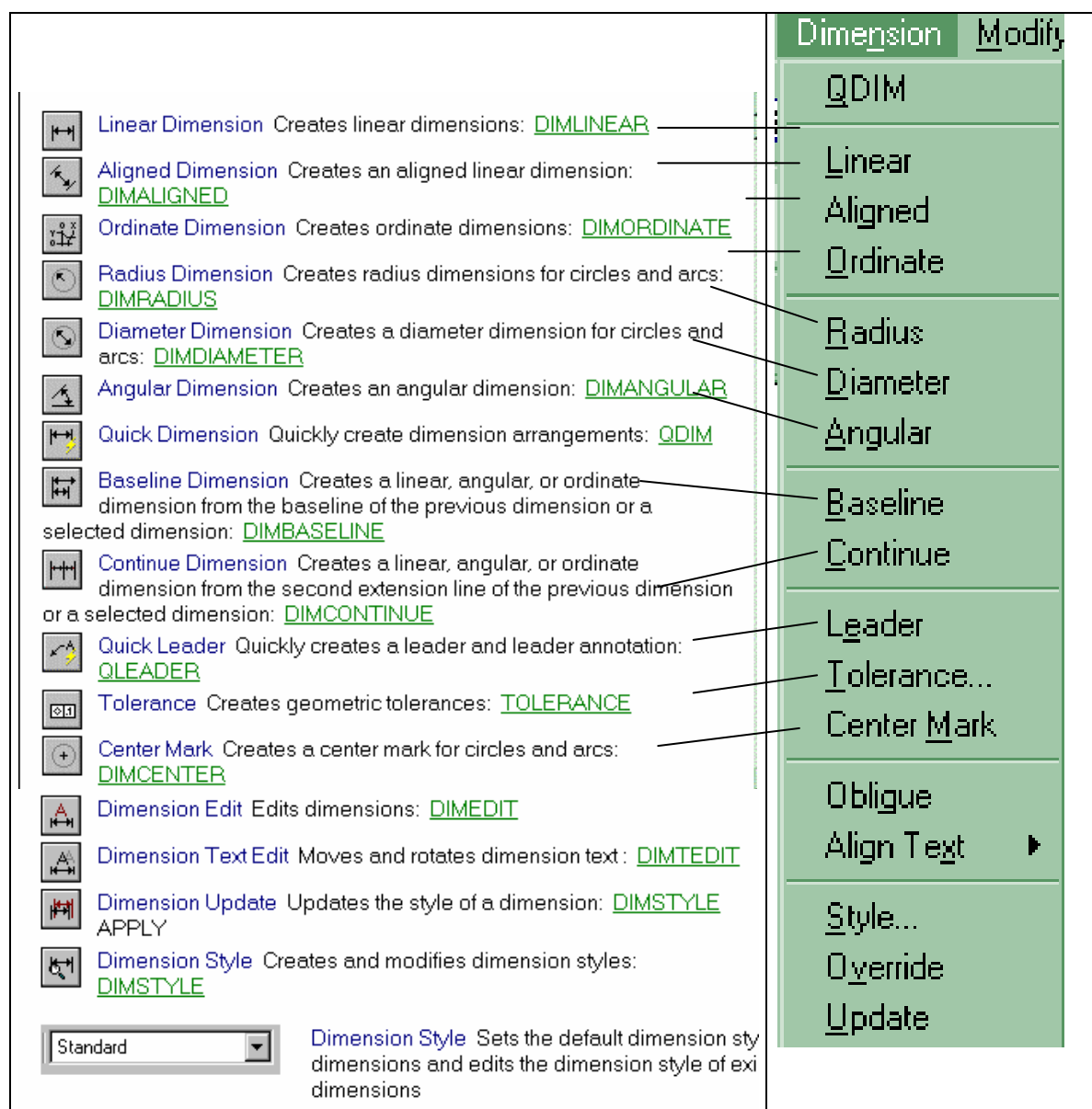
Specify next point: @100,0 ↵

Specify next point or [Undo]: @0,100 ↵

Specify next point or [Close/Undo]: @-100,0 ↵

Specify next point or [**C**lose/Undo]: **c** ↵

## Méretezés

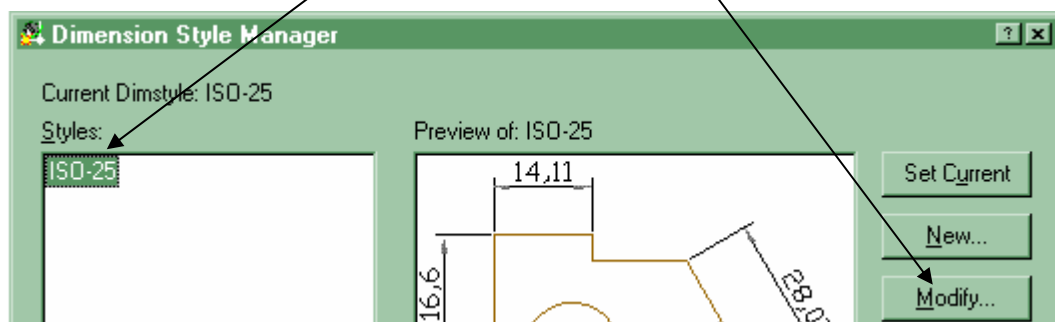


111. ábra

## A méretezés stílusának beállítása

Alapbeállítás

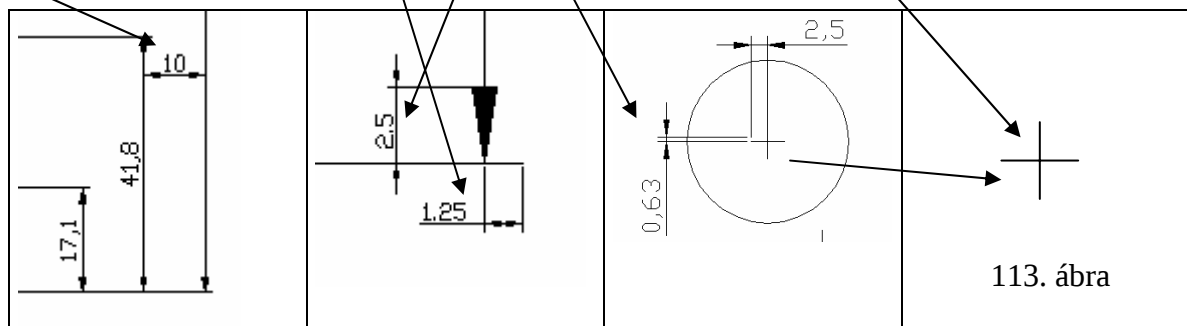
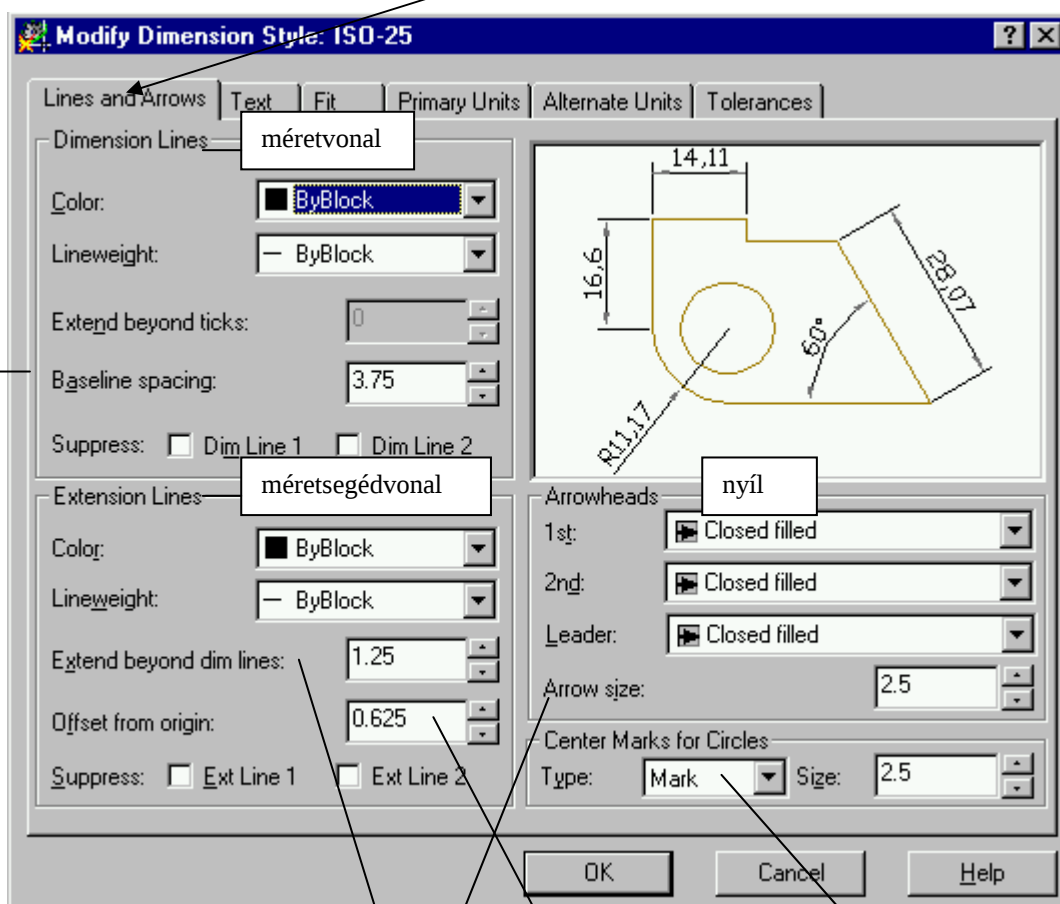
Módosítás



112. ábra

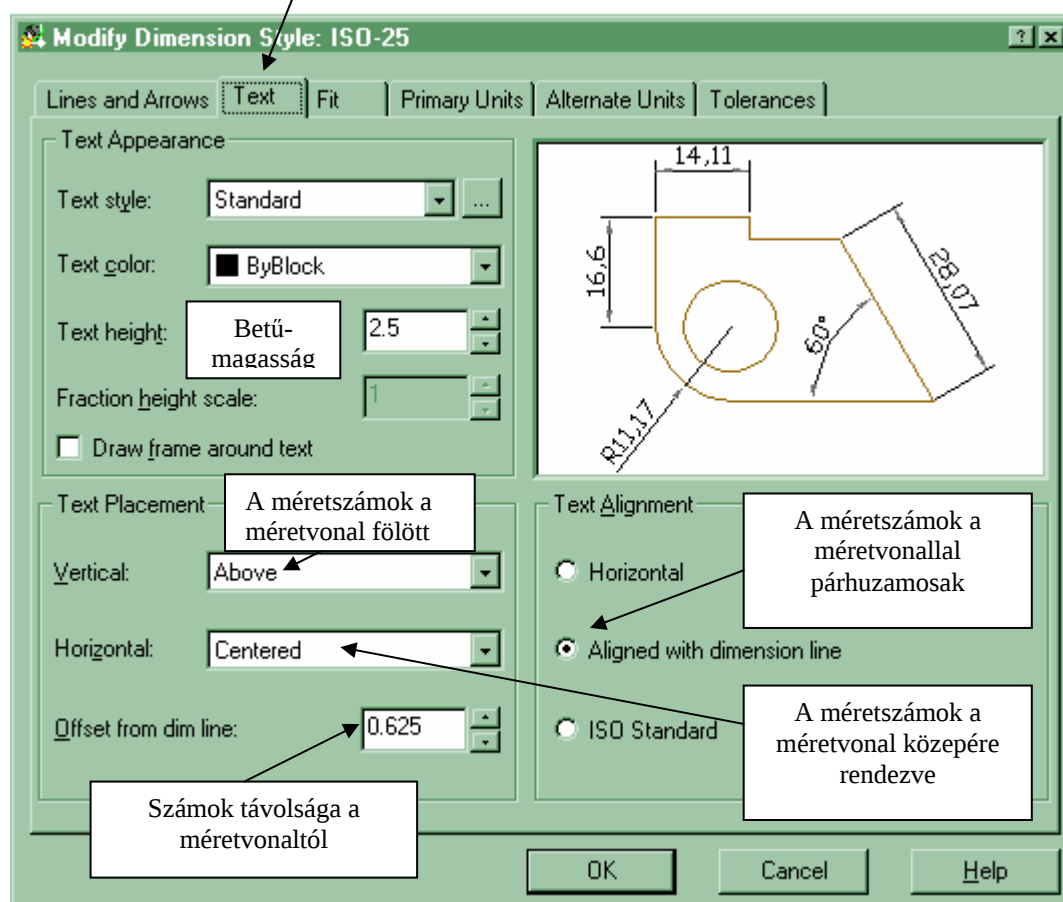
Módosítás lehetőségei:

Méretvonalak és nyílak módosítása



113. ábra

## A méretezésnél előforduló számok, betűk méretének, elhelyezkedésének módosítása



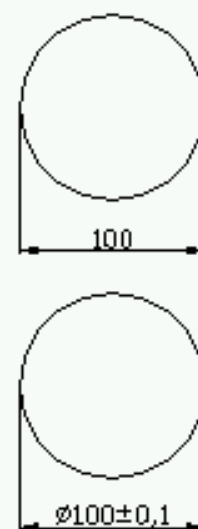
114. ábra



- opciói

Command: **\_dimlinear** ↵  
 Specify first extension line origin or <select object>:  
 pontkijelölés egérrel /Quadrant /  
 Specify second extension line origin: pontkijelölés  
 egérrel /Quadrant /  
 Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle  
 /Horizontal/Vertical/Rotated]: - a méretvonal helyének  
 kijelölése  
 Dimension text = 100 ↵

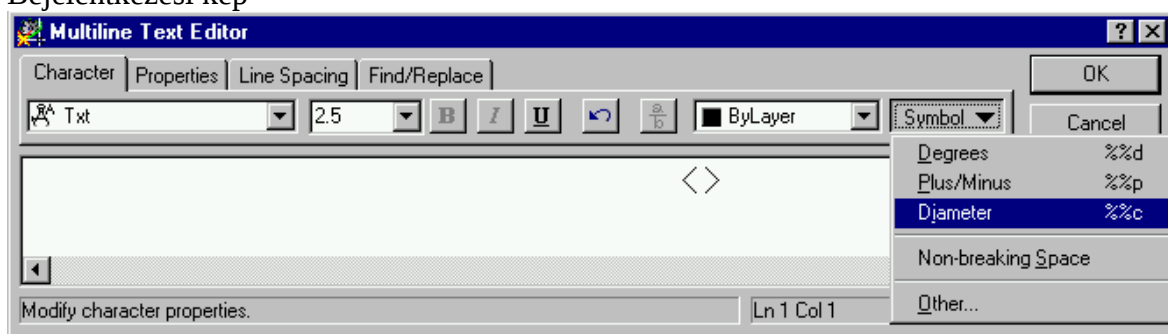
Command: **\_dimlinear** ↵  
 Specify first extension line origin or <select object>:  
 Specify second extension line origin:  
 Specify dimension line location or  
 [Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]: **M** ↵  
 - egy párbeszédablak jelenik meg – lásd külön  
 Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle  
 /Horizontal/Vertical/Rotated]:  
 Dimension text = 100



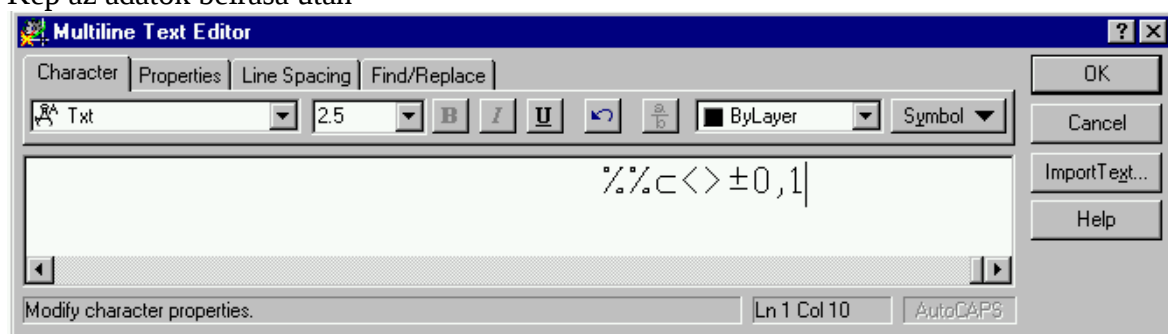
115. ábra

## Multiline Text Editor

## Bejelentkezési kép



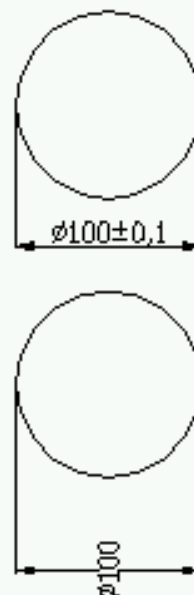
## Kép az adatok beírása után



116. ábra

Command: **\_dimlinear** ↵  
 Specify first extension line origin or <select object>:  
 Specify second extension line origin:  
 Specify dimension line location or  
 [Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]: **T** ↵  
 Enter dimension text <100>: %%c100%%p0,1 ↵ -  
 méretmegadás

Command: **\_dimlinear** ↵  
 Specify first extension line origin or <select object>:  
 Specify second extension line origin:  
 Specify dimension line location or  
 [Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:  
 Specify dimension line location or  
 [Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]: **A** ↵  
 Specify angle of dimension text: 90 ↵  
 Specify dimension line location or  
 [Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:  
 %%c100 ↵



117. ábra

Command: **\_dimlinear**

Specify first extension line origin or <select object>:

Specify second extension line origin:

Specify dimension line location or

[Mtext/Text/Angle/**Horizontal**/Vertical/Rotated]: **H**

Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]:

Dimension text = 50

Command: **\_dimlinear**

Specify first extension line origin or <select object>:

Specify second extension line origin:

Specify dimension line location or

[Mtext/Text/Angle/Horizontal/**Vertical**/Rotated]: **V**

Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]:

Dimension text = 50

Command: **\_dimlinear**

Specify first extension line origin or <select object>:

Specify second extension line origin:

Specify dimension line location or

[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/**Rotated**]: **R**

Specify angle of dimension line <0>: 45

Specify dimension line location or

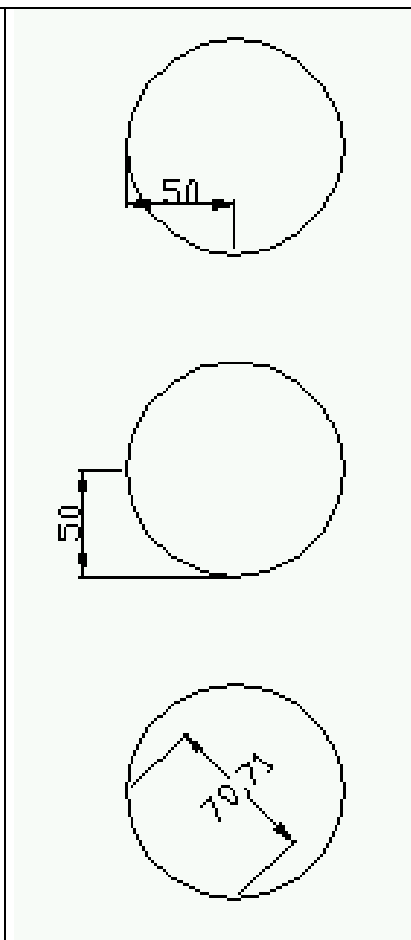
[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]: **a**

Specify angle of dimension text: 45

Specify dimension line location or

[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:

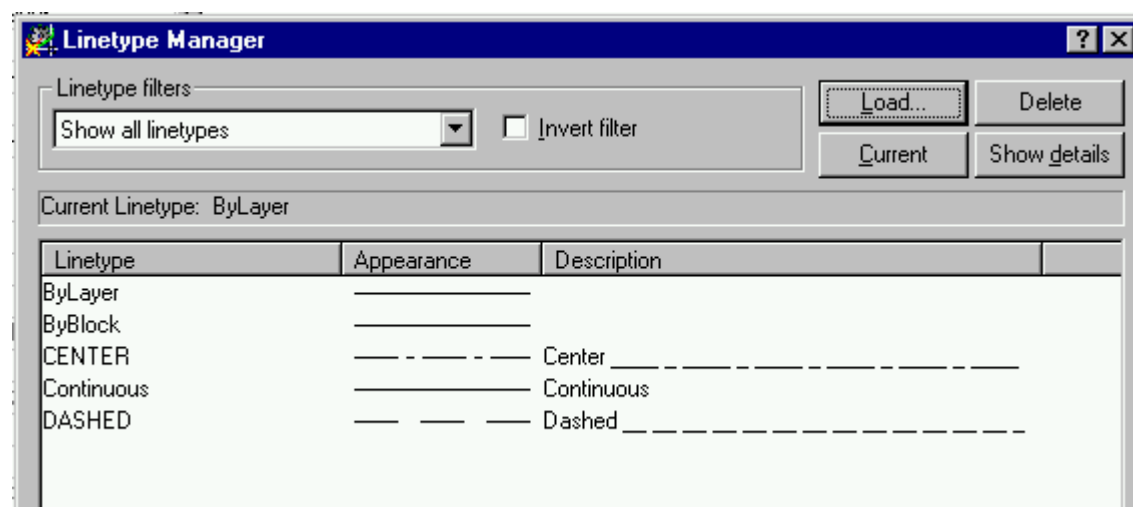
Dimension text = 70.71



118. ábra

LINETYPE – vonalstílusok beállítása

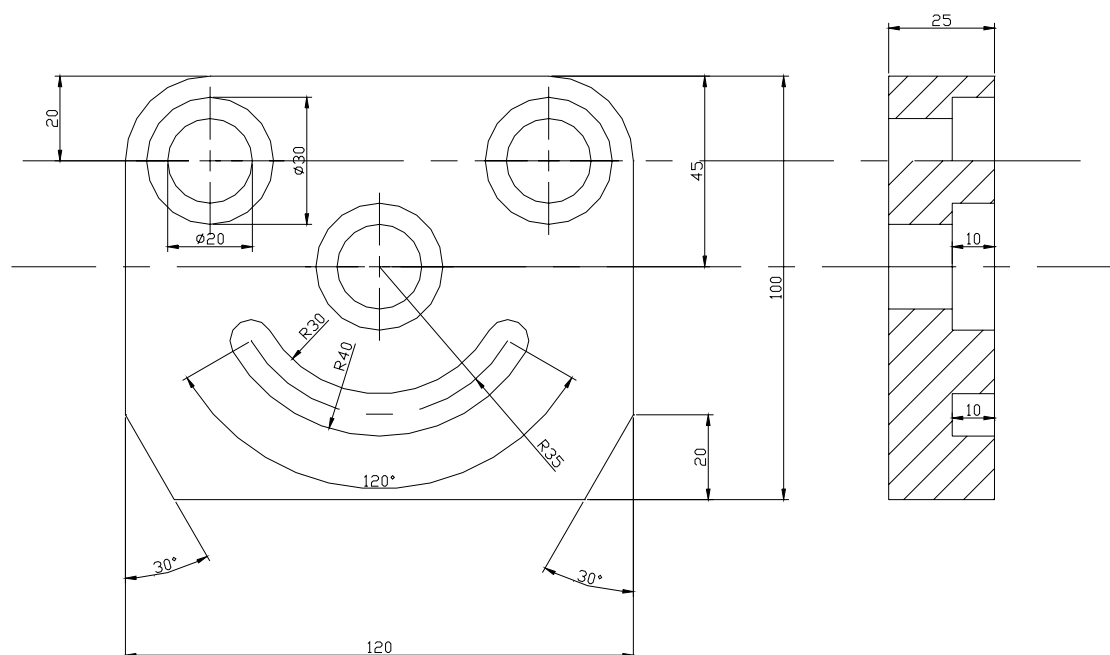
Command: **LINETYPE**



119. ábra

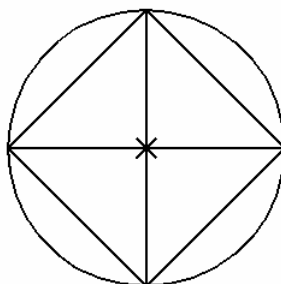
Feladat:

Rajzoljuk le az ábrán látható munkadarabot!



120. ábra

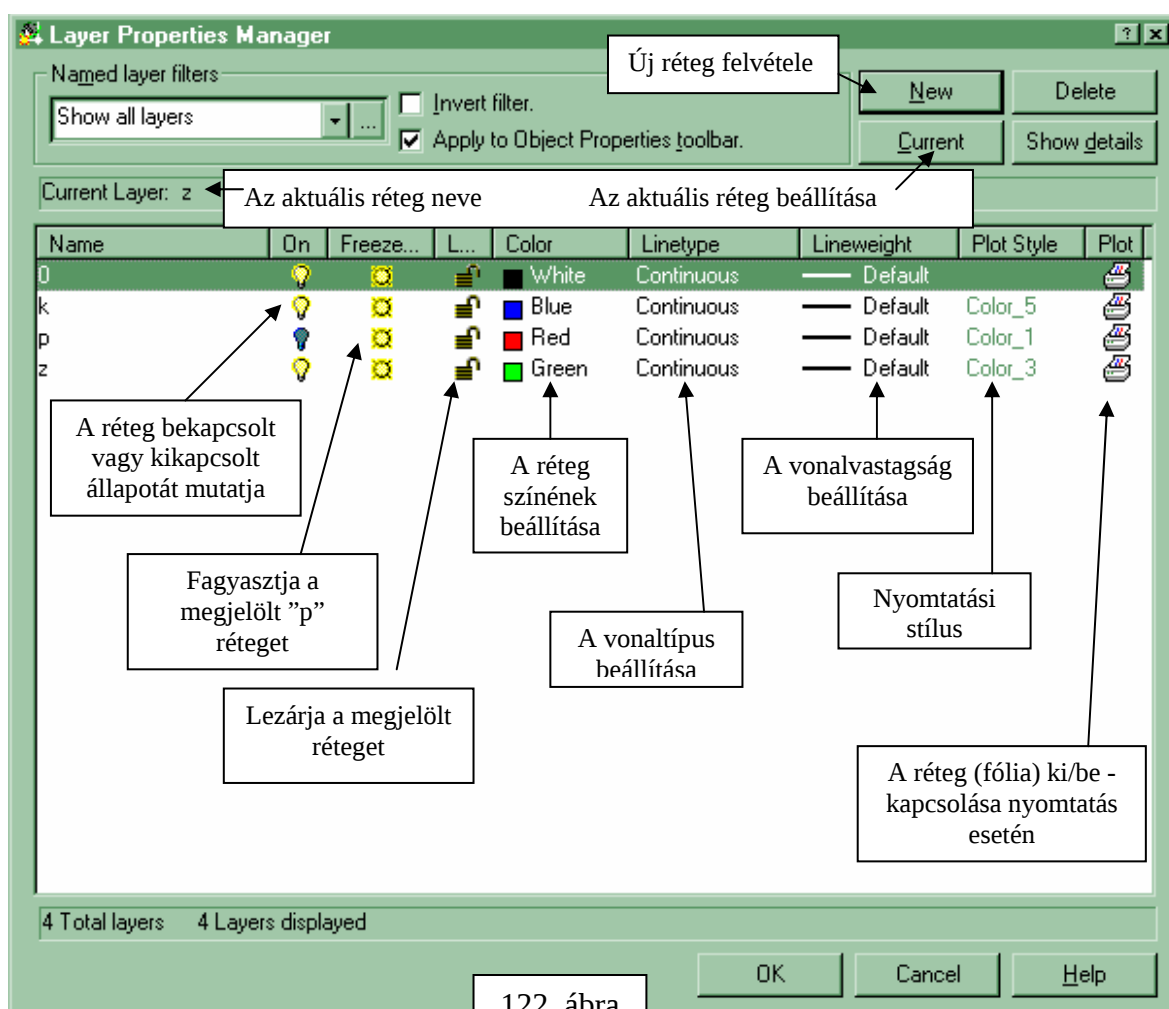
Rajzoljuk le az alábbi ábrát!



121. ábra

Az ábra kört /Circle/, négyzetet /Polygon/, a négyzet átlóit /LINE/ és pontot /Point/ tartalmaz az alapértelmezés szerinti 0 nevű fólián.

Vegyünk fel három új réteget! A rétegek színe legyen kék, piros és zöld, a rétegek elnevezése pedig az előforduló színek első betűi.

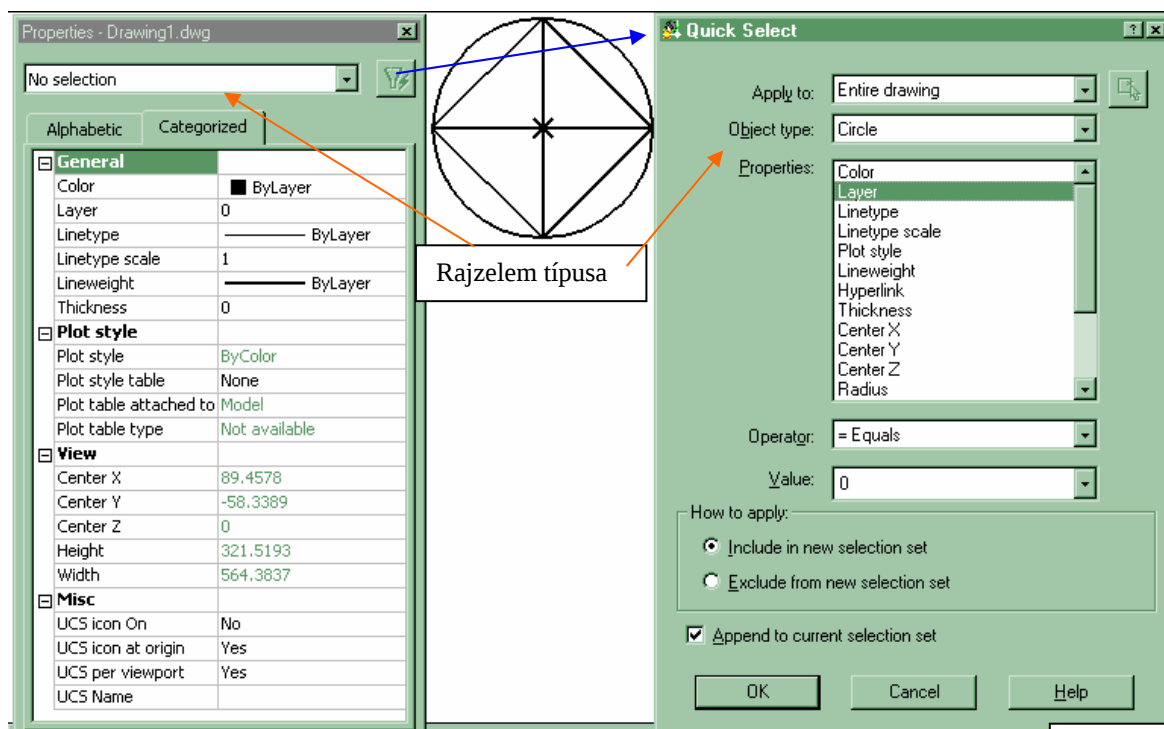


122. ábra

Változtassuk meg a kör színét kékre, a négyzetét pirosra, az átlókét pedig zöldre. A

feladatot a vonalelemek tulajdonságainak megváltoztatásával /  - Properties / végezzük el, a vonalelemeket helyezzük át a megfelelő rétegre!

- Ha az ikonra  kattintunk, akkor a bal oldali párbeszédablak jelenik meg.

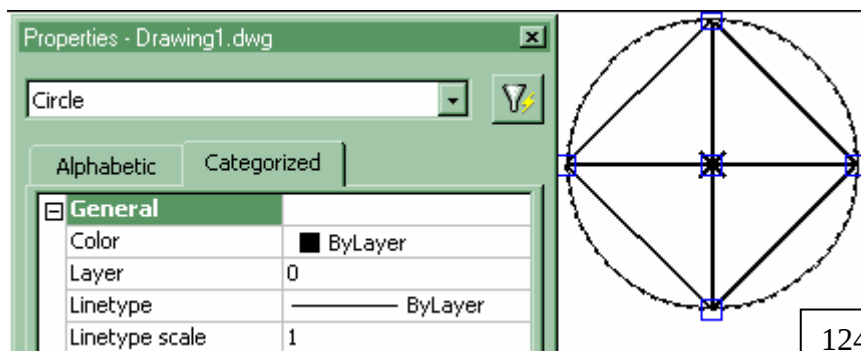


123. ábra

- Válasszuk ki a párbeszédablaknál a  **Quick Select** nyomógombot!
- A megjelenő jobb oldali ábrán végezzük el a beállításokat!

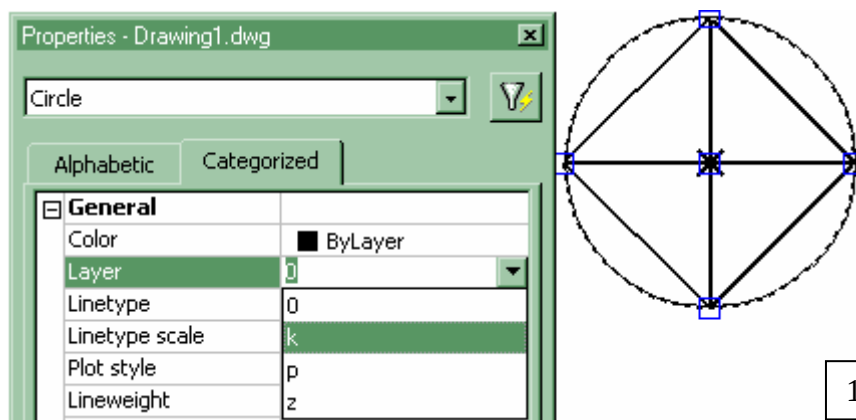
|              |                           |                |                 |
|--------------|---------------------------|----------------|-----------------|
| Apply to:    | - a szűrés hatásköre      | Entire Drawing | - az egész rajz |
| Object type: | - rajzelem típusa         | Circle         | - kör           |
| Properties:  | - a rajzelem tulajdonsága | Layer          | - fólia, réteg  |
| Operator:    | - művelet                 | = Equals       | - egyenlő       |
| Value:       | - érték                   | 0              | - 0 jelű fólia  |

- A kiválasztásra kerülő kör 0 jelű rétegen van. Ezt írjuk elő azzal, hogy a réteg elnevezése legyen egyenlő a 0 jelű réteggel.
- Amikor bezárjuk a jobb oldali párbeszédablakot, akkor újból megjelenik az előző ablak.



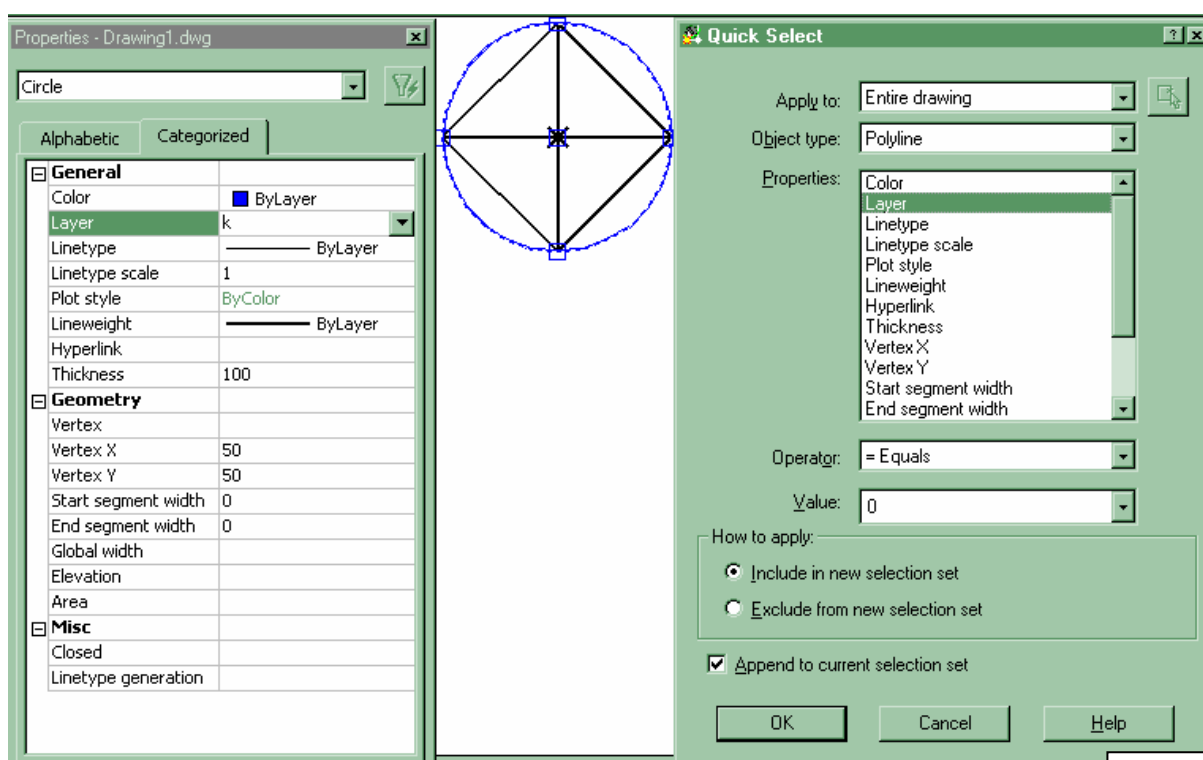
124. ábra

- Állítsuk át a réteget! A hatása azonnal érzékelhető.



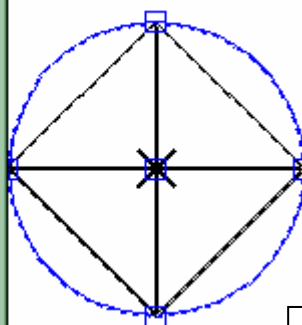
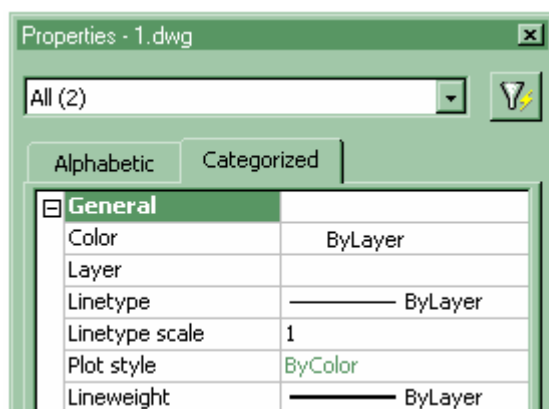
125. ábra

- Most a RECTANGLE AutoCAD paranccsal készített négyzetet /Polyline rajzelemet / válasszuk ki a gyorskeresővel!

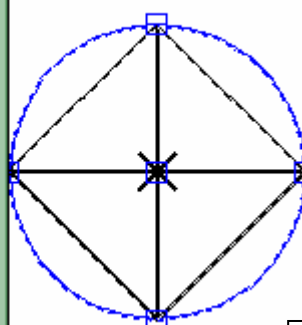
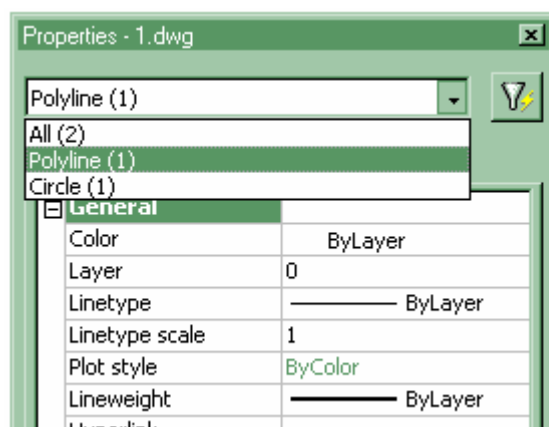


126. ábra

- A jobboldali párbeszédablaknál az *Append to current selection set* rádiógombja bekapcsolt állapotban van. Ennek hatására a most kiválasztott rajzelemet hozzáadja az eddigi kiválasztáshoz. A párbeszédablak bezárása - az OK nyomógomb megnyomása - után a baloldali párbeszédablaknál a rajzelemek típusa 2 ( all 2 ). / Lásd 127. ábra / A szándékunk szerint csak a polyline típusú vonalelemet akarjuk megváltoztatni. Ennek érdekében vagy a baloldali párbeszédablaknál keressük ki helyesen a rajzelem típusát / polyline – lásd 128. ábra/ , vagy a jobboldali párbeszédablaknál ügyeljünk arra, hogy a kiválasztás ne adjon hozzá az eddigiekhez. / Az *Append to current selection set* rádiógombja kikapcsolt állapotban legyen /



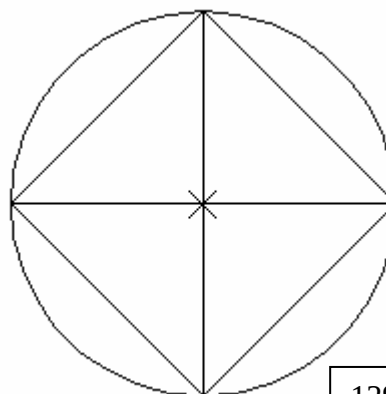
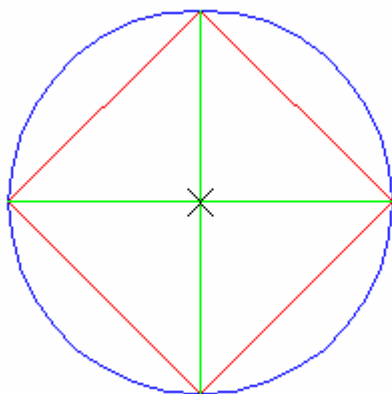
127. ábra



128. ábra

- A feladatmegoldás többi eleme tulajdonképpen már ismétlés.

Rajzoljunk újabb ábrát!



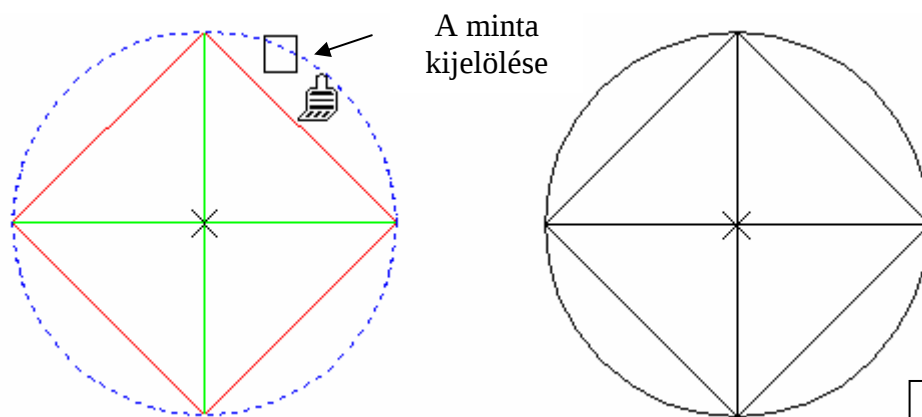
129. ábra

- Változtassuk meg az új ábra vonalait a minta szerint! A változtatásnál használjuk a

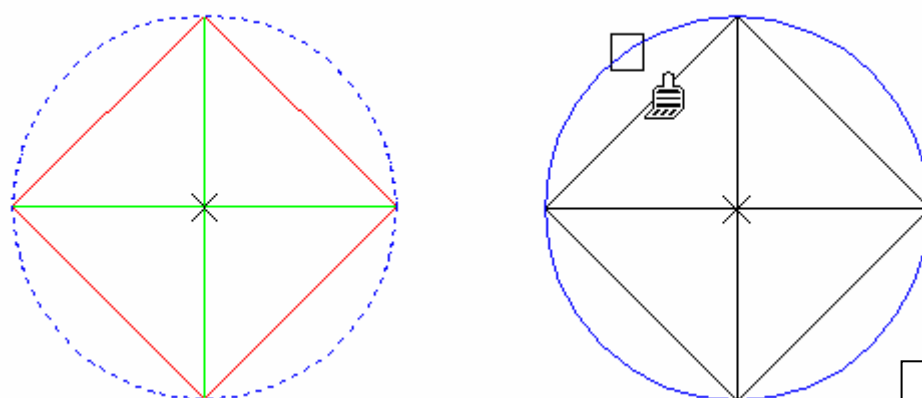


Match Properties ikont!

- Command: **\_matchprop**
- Select source object: - a minta / forrás / kijelölése – 130. ábra
- Current active settings: Color Layer Ltype Ltscale Lineweight Thickness
- PlotStyle Text Dim Hatch
- Select destination object(s) or [Settings]: - a cél kijelölése – 131. ábra
- Select destination object(s) or [Settings]: ↵

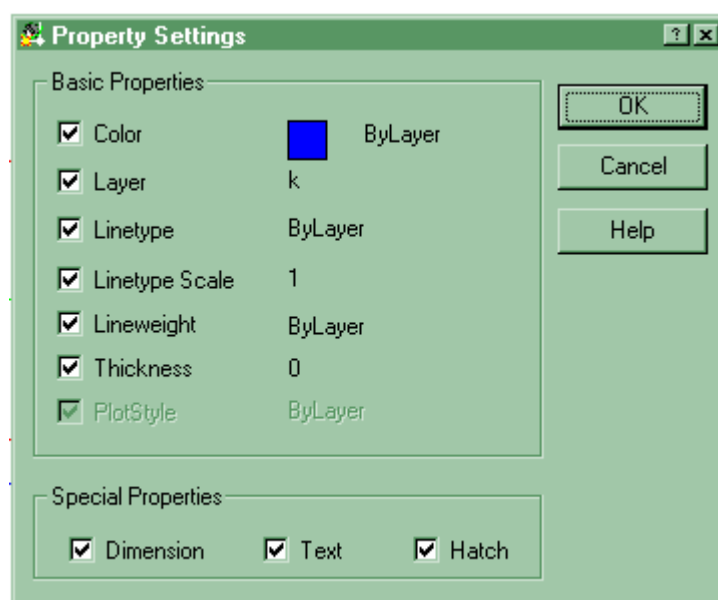


130. ábra



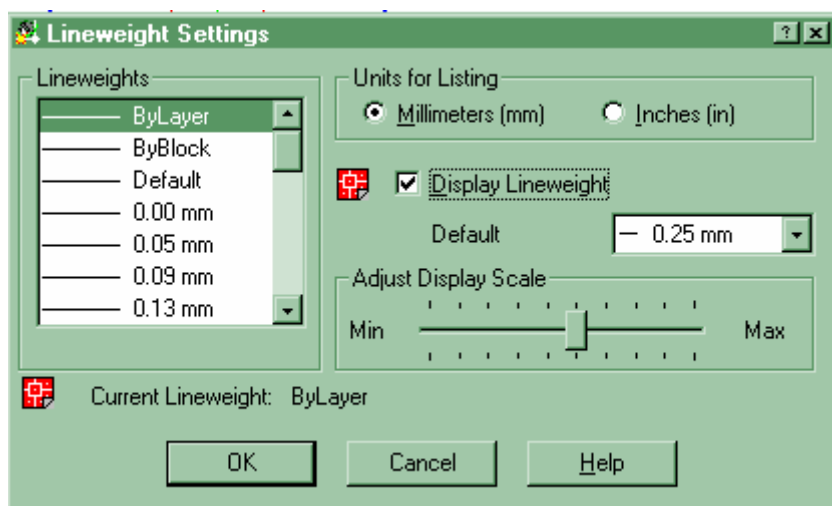
131. ábra

- Lehetőség van a rajzelemnek csak bizonyos tulajdonságait átmásolni. A beállításra válasszuk ki a [Settings] opciót! Az eredeti beállítás szerint valamennyi tulajdonság átmásolásra kerül.



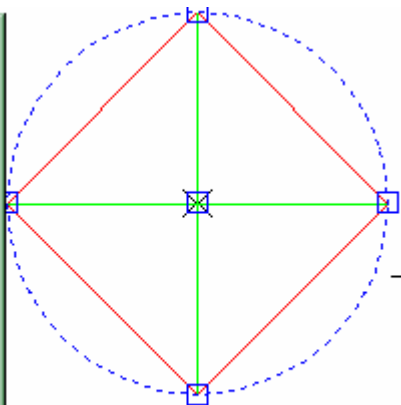
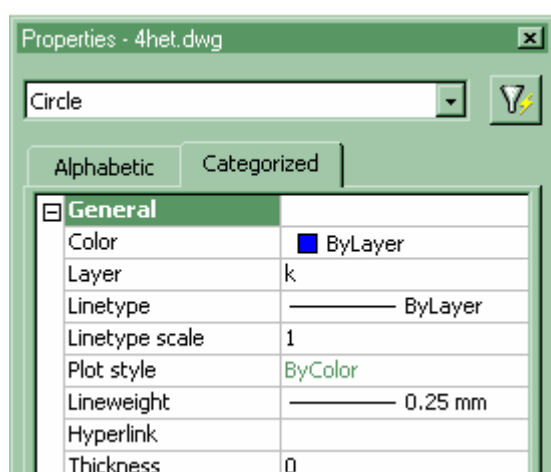
132. ábra

- Változtassuk meg a vonalak vastagságát!
  - Először tekintsük át a Lineweight Settings párbeszédablakot / Format / Lineweight... /



133. ábra

- A képernyőn csak akkor látható a beállított vonalvastagság, ha a Display Lineweight kapcsolóban bekapcsolt állapotban van.
- A változtatásra kiszemelt vonalelemet előzetesen jelöljük ki. Amikor az ún. fogópontok megjelentek, akkor kattintsunk az ábrán látható  ikonra.

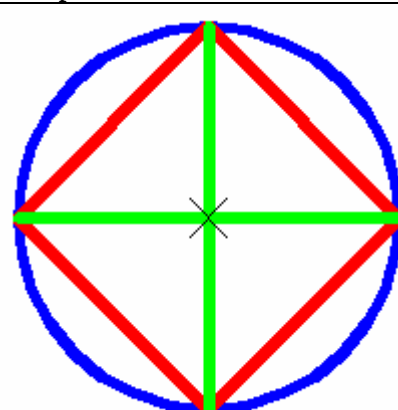


134. ábra

- Válasszuk ki a Lineweight sort, állítsuk be a megfelelő vonalvastagságot!
- Csukjuk be a párbeszédablakot, és kétszer nyomjuk meg az ESC billentyűt!

A vonalelemek tulajdonságai megváltoztathatók a **CHANGE** paranccsal is.

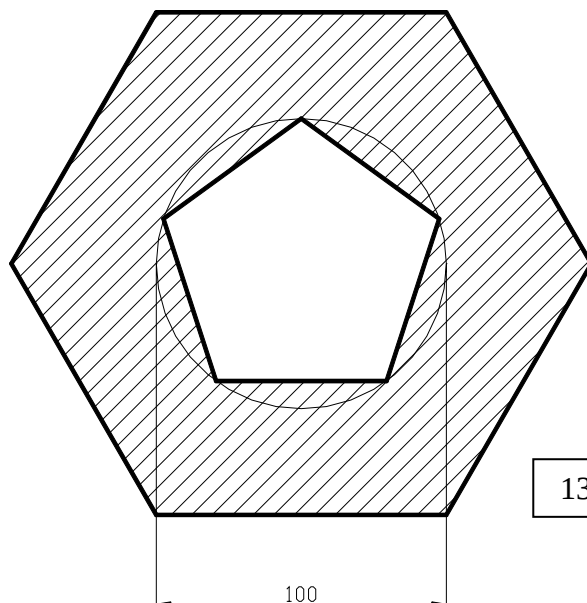
Command: **CHANGE** ↵  
 Select objects: - a kijelölő ablak első pontja  
 Specify opposite corner: 6 found – az ablak átlellenes pontja  
 Select objects: ↵  
 Specify change point or [**Properties**]: **P** ↵  
 Enter property to change Color/Elev/Layer/ LType/ LtScale/**LWeight**/Thickness]: **LW**  
 Enter new lineweight <varies>: 0.5 – a vonalvastagság új értéke  
 Enter property to change [Color/Elev/Layer/LType/ LtScale/LWeight/Thickness]: ↵



135. ábra

## Feladat

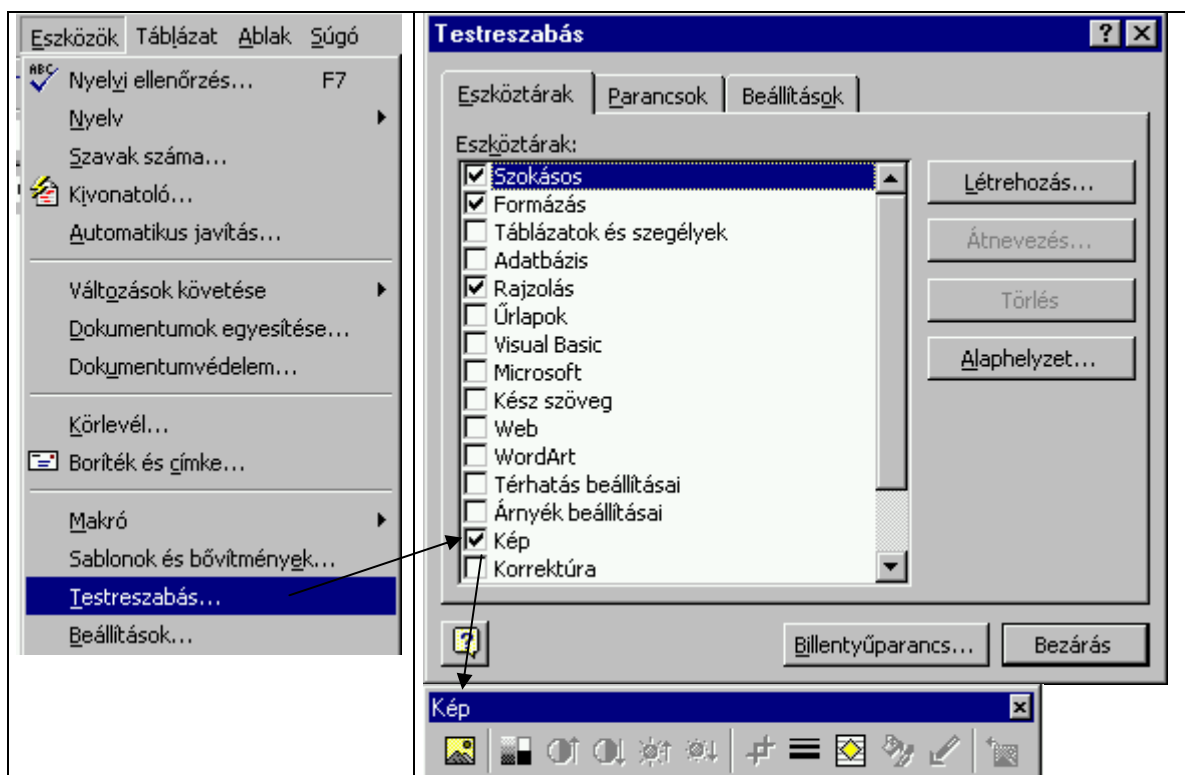
Rajzoljuk le az alábbi ábrát Word dokumentumként!



136. ábra

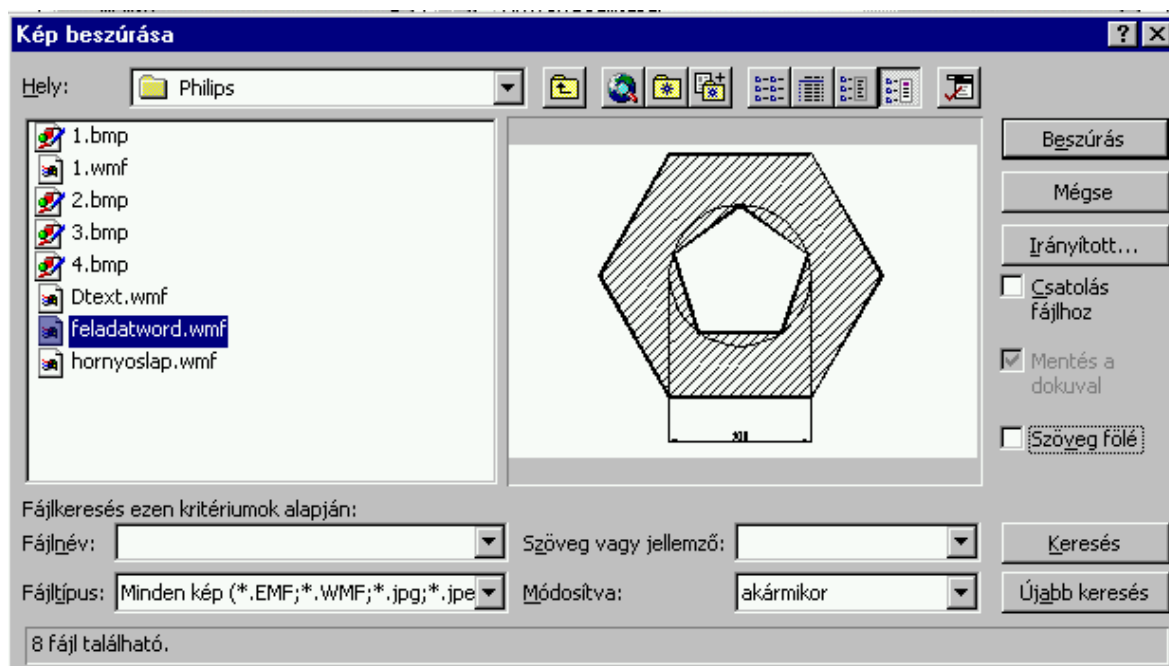
Megoldás:

1. Az AutoCAD ábra elkészítése.
2. Az ábra kimentése .DWG illetve .WMF fjlként.
3. A kép beillesztése
- A Word előkészítése a képek beillesztéséhez



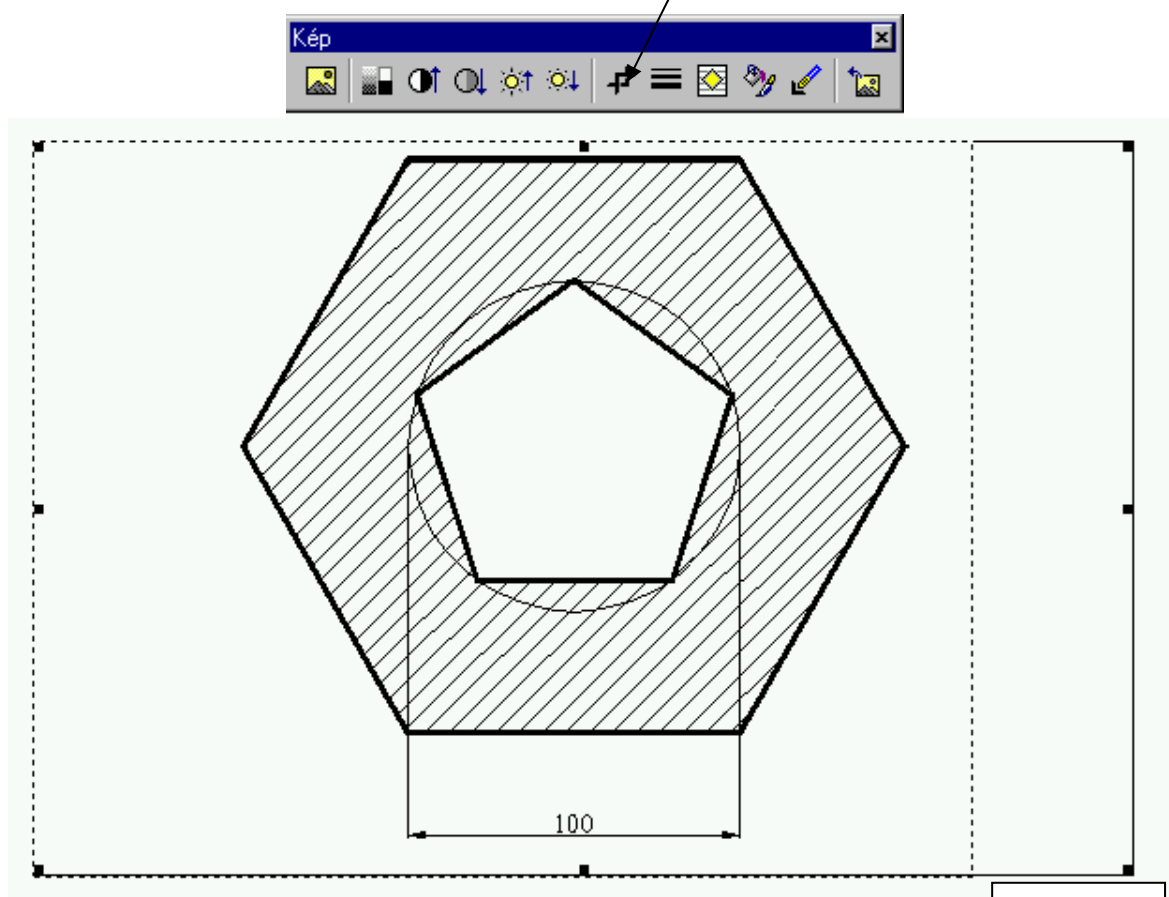
137. ábra

-  - a megfelelő ikon kiválasztása a beillesztéshez



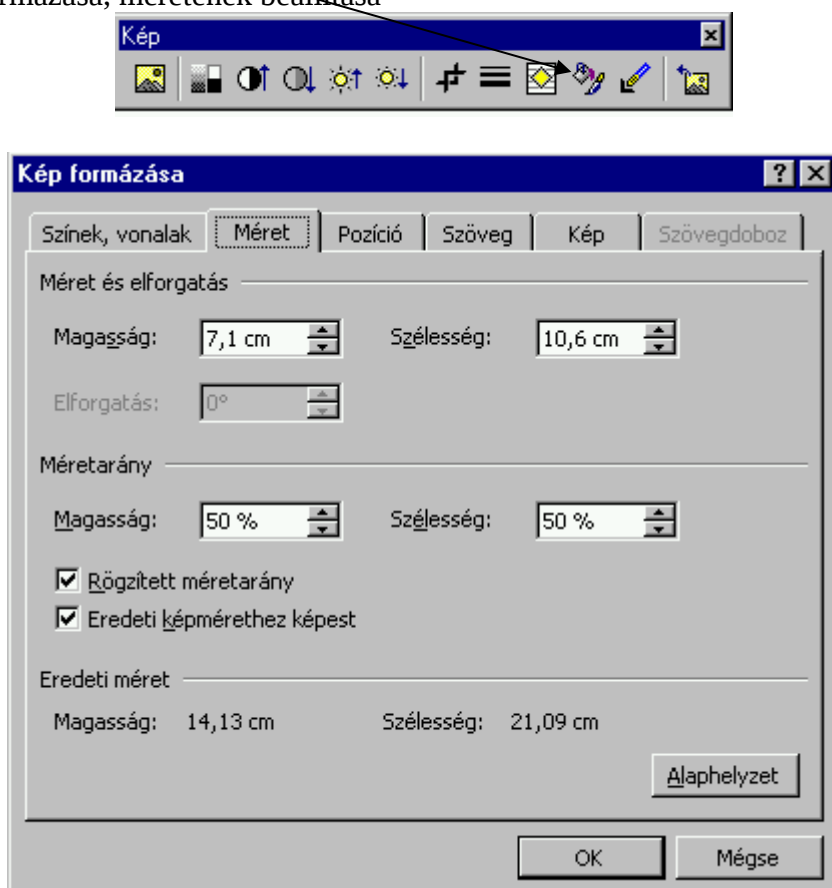
138. ábra

- A beillesztett kép felesleges részének levágása



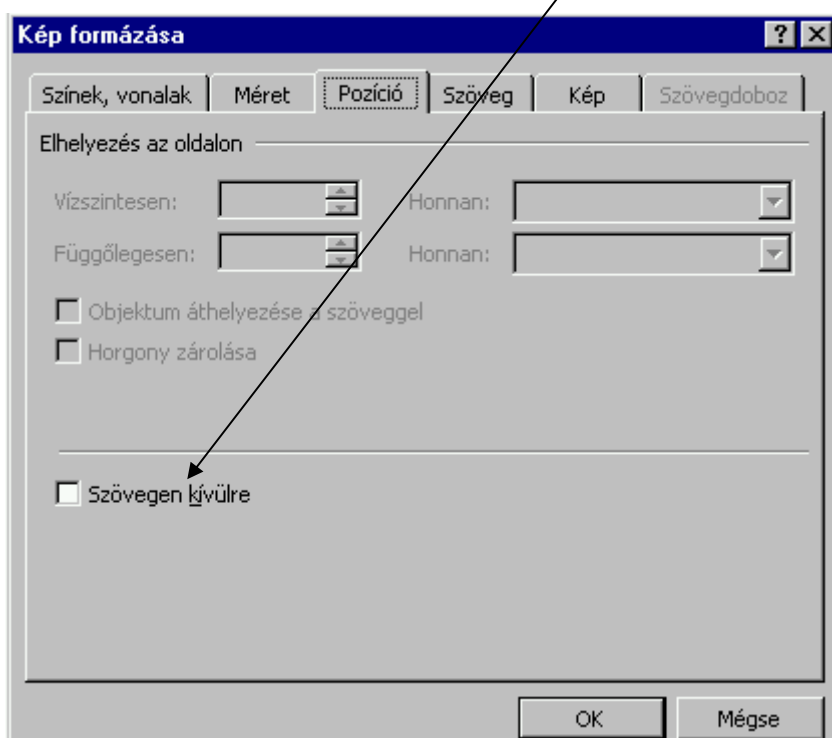
139. ábra

- A kép formázása, méretének beállítása

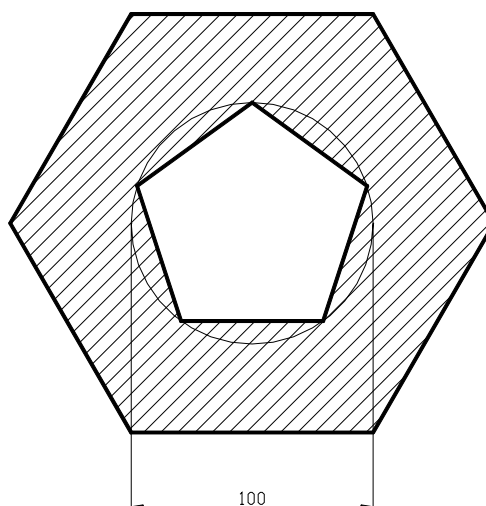


140. ábra

- A kép pozícióját nézzük meg, helyezzük szövegen kívülre

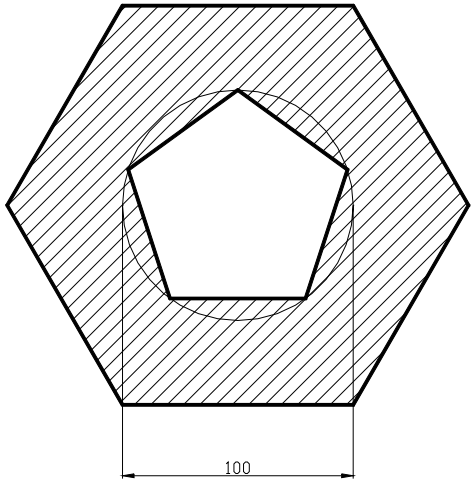


141. ábra



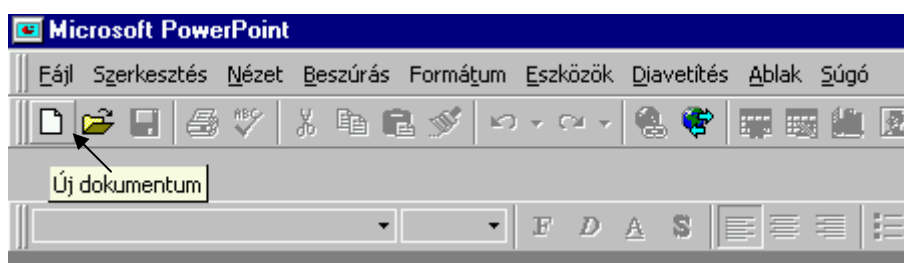
142. ábra

A képet beilleszthetjük táblázatba is. A táblázatba a szöveges képernyő tartalma is átmásolható, tovább szerkeszthető.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Hatszög területe, kerülete:</p> <p>Area: 25980.7 mm<sup>2</sup></p> <p>Perimeter: 600 mm</p> <p>Ötszög területe, kerülete:</p> <p>Area: 5944.1 mm<sup>2</sup></p> <p>Perimeter: 293.8 mm</p> <p>A sraffozott rész területe, kerülete:</p> <p>Area: 20036.6 mm<sup>2</sup></p> <p>Perimeter: 893.8 mm</p> |  <p>143. ábra</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|

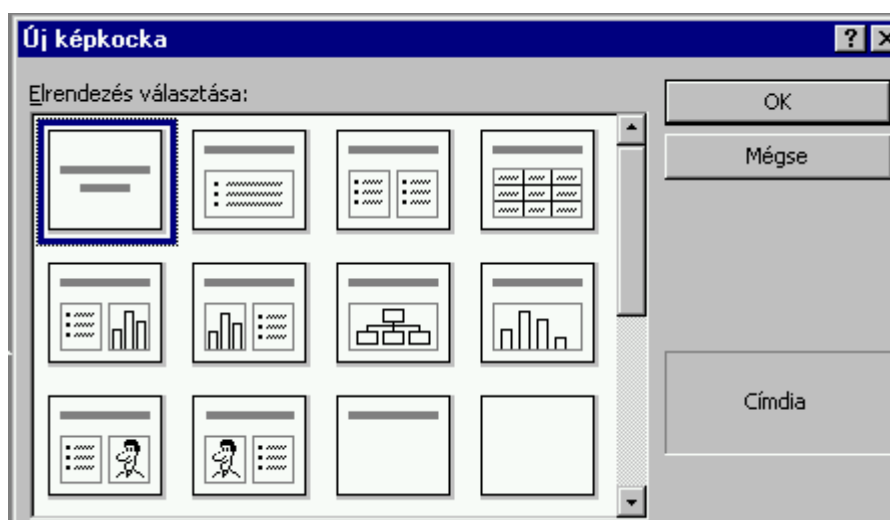
## PowerPoint használata

- Kezdjünk új dokumentumot!



144. ábra

- Az új dokumentum kezdetén és egy újabb képkocka kezdetén is – megjelenik egy elrendezési vázlat. Pillanatnyilag a címdia van kijelölve.



145. ábra

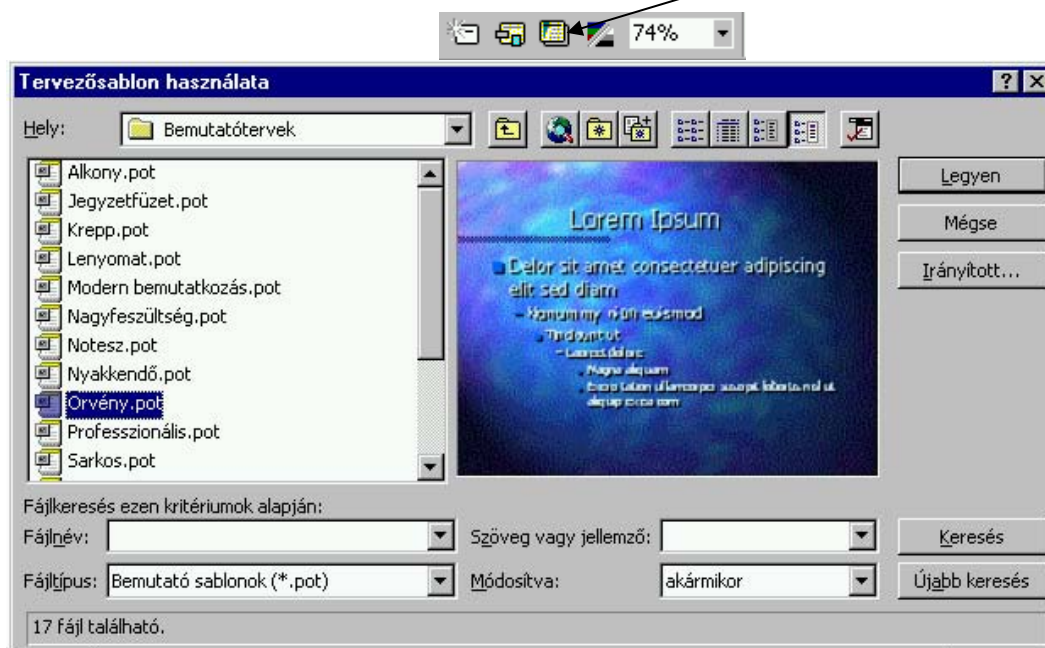
- Ha a megfelelő elrendezési kockát kiválasztottuk – az OK gombot megnyomtuk -, akkor egy, a kiválasztásnak megfelelő formalap jelenik meg.

Cím beírásához kattintson ide

Alcím beírásához kattintson ide

146. ábra

- A formalap kitöltése után válasszunk háttérmentát a tervezősablon segítségével!



147. ábra

- Az ábrán az ún. örvény.pot sablon lett kijelölve.



148. ábra

- Újabb ábra beillesztéséhez kattintsunk az alábbi ikonra:

